



**TUGAS AKHIR TERAPAN - 145501**

# **METODE PELAKSANAAN PROYEK SALURAN DIVERSI JALAN BABAT JERAWAT - JALAN SEMEMI, BENOWO, SURABAYA**

**ARI HARDIYANTO PRATOMO**

**NRP.10111500000144**

**MAZIYAH ALFIN**

**NRP. 10111500000145**

**DOSEN PEMBIMBING**

**S. KAMILIA AZIZ S.T., M.T.**

**NIP. 19771231 200604 2 001**

**DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL**

**FAKULTAS VOKASI**

**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

**SURABAYA**

**2018**



**TUGAS AKHIR TERAPAN - 145501**

**METODE PELAKSANAAN PROYEK SALURAN  
DIVERSI JALAN BABAT JERAWAT - JALAN  
SEMEMI, BENOWO, SURABAYA**

**ARI HARDIYANTO PRATOMO**

**NRP.10111500000144**

**MAZIYAH ALFIN**

**NRP. 10111500000145**

**DOSEN PEMBIMBING**

**S. KAMILIA AZIZ S.T., M.T.**

**NIP. 19771231 200604 2 001**

**DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL**

**FAKULTAS VOKASI**

**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

**SURABAYA**

**2018**



**FINAL APPLIED PROJECT - 145501**

**THE METHOD IMPLEMENTATION OF  
DIVERSION CHANNEL BABAT JERAWAT  
DISTRIC - SEMEMI DISTRIC, BENOWO,  
SURABAYA**

**ARI HARDIYANTO PRATOMO**

**NRP.10111500000144**

**MAZIYAH ALFIN**

**NRP. 10111500000145**

**COUNSELLOR LECTURER**

**S. KAMILIA AZIZ S.T., M.T.**

**NIP. 19771231 200604 2 001**

**CIVIL INFRASTRUCTURE ENGINEERING DEPARTMENT**

**VOCATIONAL FACULTY**

**SEPULUH NOPEMBER INSTITUTE OF TECHNOLOGY**

**SURABAYA**

**2018**



**LEMBAR PENGESAHAN**  
**METODE PELAKSANAAN PROYEK SALURAN**  
**DIVERSI JALAN BABAT JERAWAT – JALAN**  
**SEMEMI, BENOWO, SURABAYA**

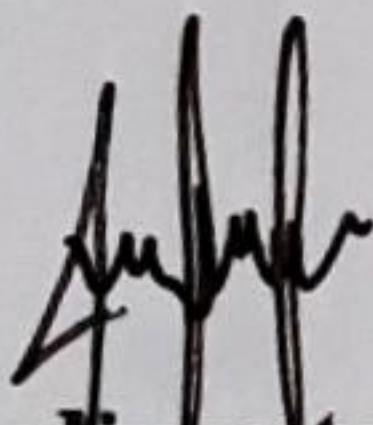
**PROYEK AKHIR**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Ahli Madya

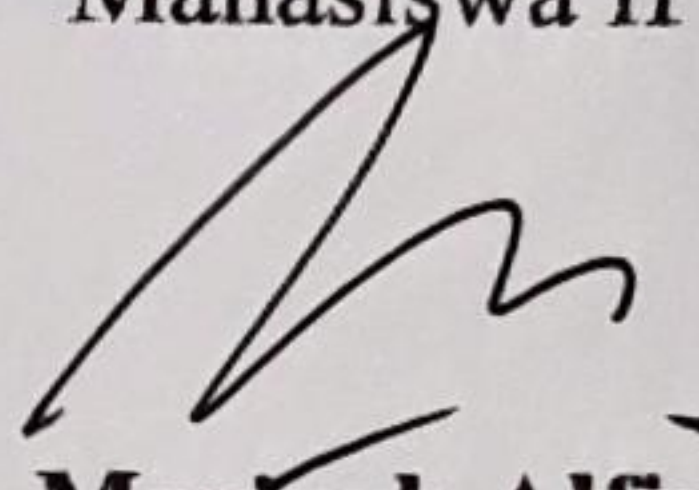
Departemen Teknik Infrastruktur Sipil  
Fakultas Vokasi  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Oleh :

Mahasiswa I

Mahasiswa II



**Ari Hardiyanto Pratomo**  
**NRP. 10111500000144**



**Maziyah Alfin**  
**NRP. 10111500000145**

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Proyek Akhir

Terapan:

Surabaya, 12 Juli 2017

Dosen Pembimbing:

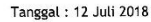
03 AUG 2018




**S. Kamilia Aziz, S.T., M.T.**

**NIP. 19771231 200604 2 001**





Persetujuan Dosen Pembimbing Untuk Penjilidan Buku Laporan Tugas Akhir Terapan	Dosen Pembimbing 1	Dosen Pembimbing 2
		
	S. Kamila Aziz, ST. MT NIP197712132006042001	- NIP -





**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI**  
**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

**FAKULTAS VOKASI**  
 DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL  
 Kampus ITS, Jl. Menur 127 Surabaya 60116  
 Telp. 031-5947637 Fax. 031-5938025  
<http://www.diplomasipil-its.ac.id>

**ASISTENSI TUGAS AKHIR TERAPAN**

**Nama** : 1 Ari Hardiyanto P. 2 Maziyah A.  
**NRP** : 1 101115 00000 144 2 101115 00000 145  
**Judul Tugas Akhir** : Metode Pelaksanaan Proyek Saluran Diversi  
 Jl. Babat Jerawat - Jl. Sememi, Benowo, Surabaya  
**Dosen Pembimbing** : S. Kamilia Aziz ST, MT

No	Tanggal	Tugas / Materi yang dibahas	Tanda tangan	Keterangan		
	26 - Juni - 2018	- Produktifitas pencahutan SSP badan dg pemasangan				
		- Fase terakhir dihitung sesuai volume yg tertera.		B	C	K
		- Pembayaran sewa mulai alat datang dikembalikan		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		- menghitung turun di tiap jam		B	C	K
		- Perhitungan per sub total		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	10 - Juli - 2018	- Waktu Kualitas & Kuantifitas				
		- Produktifitas alat berat & moving Membayar alat, bahan tenaga.		B	C	K
		- Lintasan kritis.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		- Print gambar.				
				B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kat. :  
 B = Lebih cepat dari jadwal  
 C = Sesuai dengan jadwal  
 K = Terlambat dari jadwal





**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI**  
**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

**FAKULTAS VOKASI**

DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

Kampus ITS, Jl. Menur 127 Surabaya 60116

Telp. 031-5947837 Fax. 031-5938025

<http://www.diplomasipil-its.ac.id>

**ASISTENSI TUGAS AKHIR TERAPAN**

**Nama**

: 1 Ari Hardiyanto P.

2 Maeliyah A.

**NRP**

: 1 10111500000 144

2 10111500000 145

**Judul Tugas Akhir**

: Metode Pelaksanaan Proyek Saluran Diversi  
 Jl. Babat Jerawat - Jl. Sememi, Benowo, Surabaya.

**Dosen Pembimbing**

: S. Kamilia Asih, S.T, M.T

No	Tanggal	Tugas / Materi yang dibahas	Tanda tangan	Keterangan		
1.	6/6/2018.	Membuat jadwal date to date.				
		Perbaiki hitungan nakayasu				
		Harga memakai HSPK 2017		B	C	K
		Biaya pemasangan box per-pcs		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Mencari koef. kerja malam				
2.	8/6/2018.	Pengadwalan dari 0-100 dan direkap				
		- Buat jadwal per lokasi		B	C	K
		Biaya pemindahan utilitas tanggung jawab kontraktor.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Pengadaan dan pemasangan PJU dilakukan kontraktor.				
				B	C	K
3.	25/6/2018	- Melanjutkan pengadwalan		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Ket.**

B = Lebih cepat dari jadwal

C = Sesuai dengan jadwal

K = Terlambat dari jadwal

# **METODE PELAKSANAAN PROYEK SALURAN DIVERSI JALAN BABAT JERAWAT – JALAN SEMEMI, BENOWO, SURABAYA**

**Nama Mahasiswa I : Ari Hardiyanto Pratomo**  
**NRP : 10111500000144**  
**Nama Mahasiswa II : Maziyah Alfin**  
**NRP : 10111500000145**

**Dosen Pembimbing : S. Kamilia Aziz, S.T., M.T.**  
**NIP : 19771231 200604 2 001**

## **ABSTRAK**

Pembangunan Saluran Diversi Gunungsari terletak di Jl. Babat Jerawat – Jl. Sememi, Benowo, Surabaya. Dalam pelaksanaan pembangunan saluran diversifikasi ini terdiri dari beberapa komponen bangunan yang harus dibangun diantaranya adalah saluran utama sepanjang 2,31 km menggunakan box culvert dipasang 2 sel pada STA 0+000.0 s/d STA 0+591.6 dengan penggabungan menggunakan sistem las dan pemasangan 1 sel pada STA 0+591.6 s/d STA 2+694, saluran tepi u-ditch, jalan aspal, jalan inspeksi menggunakan paving K-350, median taman dan penerangan jalan, pintu air dan gorong-gorong. Pada gambar perencanaan saluran diversifikasi tidak dijelaskan mengenai metode pelaksanaan konstruksi sehingga kontraktor harus membuat “panduan” cara mewujudkan gambar teknis perencanaan tersebut menjadi pekerjaan atau kegiatan nyata di lapangan.

Metode yang digunakan penulis dalam pembuatan panduan pelaksanaan proyek Saluran Diversi Gunungsari berdasarkan survey di lapangan yang dilakukan ketika penulis sedang menjalani kerja praktik. Penulis melakukan



wawancara terhadap kontraktor dan pihak terkait untuk mendapatkan informasi mengenai realisasi pelaksanaan proyek pembangunan saluran diversifikasi. Selain itu, penulis menggunakan studi literatur sebagai dasar teori untuk beberapa item pekerjaan di lapangan.

***Kata kunci : Metode pelaksanaan, saluran diversifikasi, box culvert.***

**THE METHOD IMPLEMENTATION OF  
DIVERSION CHANNEL BABAT JERAWAT  
DISTRIC – SEMEMI DISTRIC, BENOWO,  
SURABAYA**

**Name Student I** : Ari Hardiyanto Pratomo  
**NRP** : 10111500000144  
**Name Student II** : Maziyah Alfin  
**NRP** : 10111500000145

**Lecturer Mentor** : S. Kamilia Aziz, S.T., M.T.  
**NIP** : 19771231 200604 2 001

**ABSTRACT**

*The development of the Gunungsari Diversion Channel is located on Jl. Babat Jerawat - Jl. Sememi, Benowo, Surabaya. In the implementation of the construction of this diversion channel consists of several building components that must be built among them is the main channel along the 2.31 km using box culvert installed 2 cells in STA 0 + 000.0 s / d STA 0 + 591.6 with merging using welding system and installation of 1 cell at STA 0 + 591.6 s / d STA 2 + 694, u-ditch edge channel, asphalt road, inspection road using K-350 paving stone, median garden and street lighting, sluice and culvert. In the diagram of planning the diversion channel is not explained on the method of construction implementation so that the contractor must make a "guide" how to realize the technical drawing of the plan into real work or activity in the field.*

*The method used by the author in making alloy project implementation Diversion Channel Gunungsari based on field surveys conducted while the author is undergoing apprenticeship. The authors conducted interviews with contractors and related parties to obtain information on the realization of the implementation of diversion channel*



*development project. In addition, the authors used literature studies as theoretical basis for some work items in the field.*

***Keywords: Implementation method, diversion channel, box culvert.***

## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, atas berkat, rahmat dan karunia-Nya sehingga Proyek Akhir Terapan dengan judul **“Metode Pelaksanaan Proyek Saluran Diversi Jl. Babat Jerawat – Jl. Sememi, Benowo, Surabaya”** dapat diselesaikan dengan baik, menjadi salah satu syarat untuk menyelesaikan perkuliahan pada Departemen Teknik Infrastruktur Sipil, Fakultas Sekolah Vokasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Shalawat dan salam kami haturkan kepada Rasullulah SAW, beserta keluarga, sahabat, serta umat yang mengikuti risalah Beliau hingga akhir zaman yang Insya Allah mendapat safaat kelak di Yaumul Jaza.

Penyusunan proyek akhir terapan ini semoga memberikan banyak manfaat baik bagi penulis maupun para pembaca. Proyek akhir terapan ini semata-mata bukanlah hasil usaha penulis, melainkan banyak pihak yang memberikan bantuan, bimbingan, motivasi dan petunjuk. Oleh karena itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Ibu S. Kamilia Aziz, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Proyek Akhir terapan yang telah membantu dan membimbing penulis dari awal sampai terselesaikannya penulisan proyek akhir terapan ini,
2. Seluruh Dosen Departemen Teknik Infrastruktur Sipil, Fakultas Sekolah Vokasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember yang telah memberikan ilmu serta bimbingannya,
3. Staf-staf dan karyawan di Departemen Teknik Infrastruktur Sipil, Fakultas Sekolah Vokasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember telah membantu dalam hal administrasi,

4. Orang Tua dan Keluarga kami yang telah memberi dorongan baik moril maupun materil yang tak terhingga sehingga kami dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini
5. Rekan-rekan yang telah membantu dan selalu memberikan *support* dalam pengerjaan proyek akhir terapan.

Penulis menyadari bahwa proyek akhir terapan yang disusun ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu sangat diharapkan segala saran dan kritik yang bersifat membangun demi kebaikan dan kesempurnaan proyek akhir terapan ini. Semoga proyek akhir terapan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Surabaya, 12 Juli 2018

Penulis



## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR GRAFIK	xx
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan.....	3
1.5. Manfaat.....	4
1.6. Lokasi Studi.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Umum.....	7
2.2. Data Teknis Saluran Diversi .....	7
2.3. Gambar Teknis Saluran Diversi .....	8
2.4. Jenis Pekerjaan Saluran Diversi .....	12
2.5. Uitzet/Pemetaan .....	12
2.5.1. Penentuan <i>Bench Mark</i> .....	12
2.5.2. Penentuan STA 0+000.....	14

2.5.3. Penentuan As Saluran .....	14
2.6. Dewatering .....	14
2.6.1. Analisa Debit Saluran .....	15
2.6.2. Analisa Kapasitas Saluran .....	17
2.7. Alat Berat .....	18
2.7.1. Sumber Alat Berat .....	18
2.7.2. Jenis- Jenis Alat Berat Yang Digunakan ....	19
2.8. <i>Quality Control</i> .....	27
2.8.1. Test Pit (SNI 03-6376-2000) .....	27
2.8.2. Hammer Test (SNI 03-4803-1998) .....	27
2.8.3. Uji Tarik Baja (SNI 2052:2014) .....	27
2.8.4. Core Drill (SNI 03-2492-2002) .....	28
2.8.5. Uji Tekan Beton (SNI 1974:2011) .....	28
2.9. Kesehatan dan Keselamatan Kerja .....	28
2.10. Perhitungan Waktu Pelaksanaan .....	29
2.11. <i>Bar Chat</i> (Bagan Balok) .....	29
2.12. Kurva S .....	30
2.13. <i>Network Planning</i> .....	30
<b>BAB 3 METODOLOGI</b>	<b>31</b>
3.1. Umum .....	31
3.2. Bagan Alir .....	31
3.2.1. Pengumpulan Data .....	32
3.2.2. Metode Pelaksanaan .....	32
3.2.3. Studi Literatur .....	33

3.2.4. Perhitungan Durasi Pekerjaan dan Estimasi Biaya Konstruksi Saluran Diversi .....	33
3.2.5. Selesai.....	33
<b>BAB 4 METODE PELAKSANAAN</b>	<b>35</b>
4.1. Tahapan Pekerjaan .....	35
4.2. Pekerjaan Persiapan.....	37
4.2.1. Persiapan dan Sewa Direksi Kit .....	37
4.2.2. Pembuatan Papan Nama Proyek.....	37
4.2.3. Mobilisasi dan Demobilisasi .....	38
4.2.4. Uitzet Dengan Waterpas / Theodolit .....	39
4.2.5. Pembuatan Bouplank.....	41
4.2.6. <i>Test Hole</i> .....	46
4.2.7. Pasang Rambu Pengaman Lalu Lintas + <i>Warning Light</i> .....	46
4.2.8. Pembuatan Pagar Pengamanan + <i>Warning Light</i> .....	47
4.2.9. Pembersihan Lokasi.....	48
4.3. Pekerjaan Saluran Utama .....	48
4.3.1. Pekerjaan Pemasangan SSP ( <i>Steel Sheet Pile</i> ) .....	48
4.3.2. Pekerjaan Galian.....	51
4.3.3. Pekerjaan Dewatering.....	53
4.3.4. Pekerjaan Pemancangan .....	77
4.3.5. Pecah Kepala Tiang Pancang Mini Pile 30x30 cm .....	81

4.3.6. Pekerjaan Beton Bertulang Plat Lajur K-350 Tb. 40 cm (Untuk Lantai Dasar).....	81
4.3.7. Pekerjaan Box Culvert Top-Bottom Uk. 760.350.120 K-500 dan Uk. 350.350.120 K- 500 Pabrikasi .....	83
4.3.8. Pekerjaan L-Gutter Uk. 380.155.120 K-400 + Beton Cover Catch Basin Uk. 205.280.23 K- 400 Pabrikasi .....	88
4.3.9. Pekerjaan Slab Bawah .....	91
4.3.10. Pekerjaan Beton Bertulang K-350 Tb. 30 cm (Untuk Sambungan Slab Bawah L-Gutter) 92	
4.3.11. Pekerjaan Pencabutan SSP ( <i>Steel Sheet Pile</i> ) .....	94
4.3.12. Urugan Sirtu (Padat).....	94
4.3.13. Pekerjaan Pengelasan Joint Plat Box Culvert Top-Bottom .....	95
4.3.14. Pekerjaan Grouting Semen Box Culvert Top- Bottom .....	95
4.3.15. Pekerjaan Tangga Monyet Besi Ulir D19... 95	
4.3.16. Pengadaan & Pemasangan Manhole 100/100/15, Beton K 350 Precast (Fabrikan) .....	95
4.3.17. Pekerjaan Beton Bertulang K-225 Sloof Untuk Dudukan Grill Tangkapan Air.....	97
4.3.18. Pekerjaan Plastik Polythene Tb. 300 Mikron .....	99



4.3.19. Pekerjaan Beton Bertulang K-225 Tb. 15 cm (Untuk Overtopping Jalan) Dengan Besi Wiremesh M10-150.....	99
4.3.20. Pemasangan Grill Tangkapan Air Cast Iron (Cover & Frame) Pabrikasi.....	101
4.3.21. Pekerjaan Jalan Aspal.....	102
4.4. Pekerjaan Median Taman.....	105
4.4.1. Penggalian Tanah Dengan Alat Berat .....	105
4.4.2. Pasangan Batu Kali Belah 15/20 cm (1 Pc : 4Ps).....	106
4.4.3. Plesteran Halus Tb. 1.5 cm (1Pc : 4Ps) ....	107
4.4.4. Benangan .....	108
4.4.5. Acian.....	108
4.4.6. Urugan Tanah Biasa .....	108
4.4.7. Urugan Sirtu (Padat) dan Pasir (Padat) ....	109
4.4.8. Pekerjaan Kerb uk. 20.30.50 K-350 Pabrikasi .....	109
4.4.9. Pekerjaan Guard Rail.....	109
4.4.10. Pekerjaan Utilitas.....	111
4.4.11. Pekerjaan Taman .....	111
4.5. Pekerjaan Pedestrian .....	112
4.5.1. Penggalian Tanah Dengan Alat Berat .....	112
4.5.2. Urugan Sirtu (Padat) Untuk Lantai Kerja.	113
4.5.3. Pekerjaan U-Ditch & Cover Uk. 100.120.120 K-350 Pabrikasi .....	113

4.5.4. Urugan Sirtu (Padat).....	115
4.5.5. Pengadaan & Pemasangan Pelaluan Air Uk. 20.30.60 K-225 Pabrikasi .....	115
4.5.6. Pekerjaan Kerb Uk. 20.30.50 K-350 Pabrikasi 117	
4.5.7. Pekerjaan Beton Bertulang K-225 Sloof Manhole Uk. 10x15 cm .....	117
4.5.8. Pekerjaan Plastik Polythene Tb. 300 Mikron .....	119
4.5.9. Pekerjaan Beton Bertulang K-225 Tb. 10 cm (Untuk Overtopping Pedestrian) Dengan Besi Wiremesh M6-150.....	119
4.5.10. Pemasangan Grill Manhole Warna (Cover & Frame) Pabrikasi .....	121
4.5.11. Pemasangan Lantai Granite Tile Kasar 30x30 cm dan 15x15 cm (Gelap / Terang) Berpola .....	121
4.5.12. Pemasangan Utilitas .....	122
<b>BAB 5 ANALISA PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA</b>	<b>125</b>
5.1. Perhitungan Volume Pekerjaan .....	125
5.2. Perhitungan Alat Berat dan Estimasi Waktu..	151
5.3. Analisa Harga Satuan .....	164
5.4. Rencana Anggaran Biaya .....	224
5.5. Bar Chart dan Kurva S .....	230
5.6. <i>Network Planning</i> .....	230
<b>BAB 6 KESIMPULAN</b>	<b>231</b>

6.1. Kesimpulan.....	231
DAFTAR PUSTAKA	233
LAMPIRAN	235

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Pemasangan <i>box culvert</i> dimensi 350.350.120 ..2	2
Gambar 1.2 Pemasangan <i>box culvert</i> dimensi 760.350.120 ..2	2
Gambar 1.3 Lokasi Pekerjaan Proyek Saluran Diversi Gunung Sari .....	5
Gambar 2.1 <i>Layout Eksisting</i> Saluran Diversi Gunungsari ...9	9
Gambar 2.2 <i>Long Section Eksisting</i> Saluran Diversi Gunungsari.....	9
Gambar 2.3 <i>Layout Rencana</i> Saluran Diversi Gunungsari ..10	10
Gambar 2.4 <i>Long Section Rencana</i> Saluran Diversi Gunungsari.....	10
Gambar 2.5 <i>Cross Section Eksisting</i> 2 sel Saluran Diversi Gunungsari.....	10
Gambar 2.6 <i>Cross Section Rencana</i> 2 sel Saluran Diversi Gunungsari.....	11
Gambar 2.7 <i>Cross Section Eksisting</i> dan rencana 1 sel Saluran Diversi Gunungsari.....	11
Gambar 2.8 Sistem Kerja GPS .....	13
Gambar 2.9 Hidrograf Satuan Sintetis Nakayasu .....	16
Gambar 2.10 Gambar <i>Excavator</i> .....	19
Gambar 2.11 Gambar <i>Dump Truck</i> .....	20
Gambar 2.12 Gambar <i>Hammer Pile</i> .....	21
Gambar 2.13 Gambar <i>Crawler Crane</i> .....	21
Gambar 2.14 Gambar <i>Truck Mixer</i> .....	22
Gambar 2.15 Gambar <i>Concrete Pump</i> .....	24
Gambar 2.16 Gambar <i>Asphalt Finisher</i> .....	25
Gambar 2.17 Gambar <i>Tire Roller</i> .....	26
Gambar 2.18 Gambar <i>Tandem Roller</i> .....	26
Gambar 2.19 Beberapa APD yang biasa digunakan .....	29
Gambar 3.1 Bagan Alir Pengerjaan Tugas Akhir .....	31
Gambar 4.1 Denah Pembagian Pekerjaan.....	36
Gambar 4.2 Papan Nama Proyek .....	38
Gambar 4.3 Mobilisasi dan Demobilisasi .....	39
Gambar 4.4 Pekerjaan Pengukuran Dengan Alat Theodolit 40	40

Gambar 4.5 Pemasangan Bowplank Untuk Pemasangan <i>Box Culvert</i> 2 sel .....	42
Gambar 4.6 Pemasangan Bowplank Untuk Pemasangan <i>Box Culvert</i> 1 sel .....	42
Gambar 4.7 Titik Pemasangan Bowplank STA 0+714 s/d 0+789 .....	43
Gambar 4.8 Titik Pemasangan Bowplank STA 1+464 s/d 1+539 .....	43
Gambar 4.9 Titik Pemasangan Bowplank STA 2+544 s/d 2+469 .....	44
Gambar 4.10 Titik Pemasangan Bowplank STA 0+000 s/d 0+019 .....	44
Gambar 4.11 Titik Pemasangan Bowplank STA 0+148 s/d 0+223 .....	45
Gambar 4.12 Titik Pemasangan Bowplank STA 0+309 s/d 0+223 .....	45
Gambar 4.13 Rambu-Rambu Pekerjaan <i>dam Traffic Management</i> .....	47
Gambar 4.14 Pagar Pengamanan .....	48
Gambar 4.15 <i>Guide Wall</i> .....	49
Gambar 4.16 <i>Crawler Crane</i> .....	50
Gambar 4.17 Pemasangan SSP .....	50
Gambar 4.18 Pemasangan Skur Melintang .....	51
Gambar 4.19 Galian dan Pembuangan material .....	52
Gambar 4.20 Skema Jaringan Saluran Diversi Gunungsari	53
Gambar 4.21 Skema Jaringan Saluran Diversi Gunungsari (Babat Jerawat – Sememi) .....	54
Gambar 4.22 <i>Catchmen Area</i> .....	54
Gambar 4.23 Arah Aliran Saluran Gunungsari .....	70
Gambar 4.24 Gambar Rencana Saluran Pengelak .....	71
Gambar 4.25 Arah Aliran Air Dewatering Fase 1 .....	72
Gambar 4.26 Arah Aliran Air Dewatering Fase 2 .....	73
Gambar 4.27 Penurunan Mini Pile Dengan Service Crane .	78
Gambar 4.28 Penataan Mini Pile Dengan Service Crane ....	79
Gambar 4.29 Pemasangan Mini Pile .....	80



Gambar 4.30 Test Slump Beton.....	82
Gambar 4.31 Pemuatan dan Penurunan Produk <i>Box Culvert</i> di Truk .....	85
Gambar 4.32 Pemasangan Produk Box Culvert .....	85
Gambar 4.33 Pemasangan Produk <i>Box Culvert Top</i> .....	86
Gambar 4.34 Detail Posisi <i>Lifting Hole Box Culvert Top</i> ....	87
Gambar 4.35 Pemasangan Produk <i>Box Culvert Bottom</i> .....	87
Gambar 4.36 Detail Posisi <i>Lifting Hole Box Culvert</i> <i>Bottom</i> .....	88
Gambar 4.37 Pemuatan dan penurunan L-Gutter + Beton Cover Precast .....	90
Gambar 4.38 Test Slump Beton.....	94
Gambar 4.39 Pengecoran Overtopping Jalan.....	101
Gambar 4.40 Pasangan Batu Kali Belah.....	107
Gambar 4.41 Gambar Guard Rail .....	111
Gambar 4.42 Gambar Patok Pengaman Jalan (Bollard) ....	123
Gambar 5.1 Pembagian Pekerjaan .....	125

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Ketersediaan Data .....	32
Tabel 4.1 Pembagian pekerjaan .....	35
Tabel 4.2 Analisa Curah Hujan Daerah.....	55
Tabel 4.3 Pengukuran Distribusi .....	56
Tabel 4.4 Syarat Pemilihan Distribusi.....	58
Tabel 4.5 Distribusi Log Person III.....	58
Tabel 4.6 Nilai K Distribusi Log Person III.....	59
Tabel 4.7 CH Maksimum .....	61
Tabel 4.8 CH Efektif .....	62
Tabel 4.9 Tabel c (Koef. Pengaliran) .....	62
Tabel 4.10 Ordinat Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu ....	64
Tabel 4.11 Debit Banjir Q2.....	66
Tabel 4.12 Debit Banjir Tiap Saluran .....	68
Tabel 4.13 Perhitungan Dimensi Saluran Pengelak .....	74
Tabel 4.14 Operasional Pompa .....	75
Tabel 5.1 Perhitungan Volume.....	125
Tabel 5.2 Perhitungan Alat Berat.....	151
Tabel 5.3 Perhitungan Estimasi Waktu .....	161
Tabel 5.4 Rencana Anggaran Biaya.....	224
Tabel 5.5 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya.....	230

## **DAFTAR GRAFIK**

Grafik 4.1 Grafik DP Log Person III .....	61
Grafik 4.2 Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu .....	65
Grafik 4.3 Hidrograf Banjir Nakayasu.....	67
Grafik 4.4 Hidrograf Super Posisi .....	69
Grafik 4.5 Grafik Operasional Pompa .....	76

# **BAB 1**

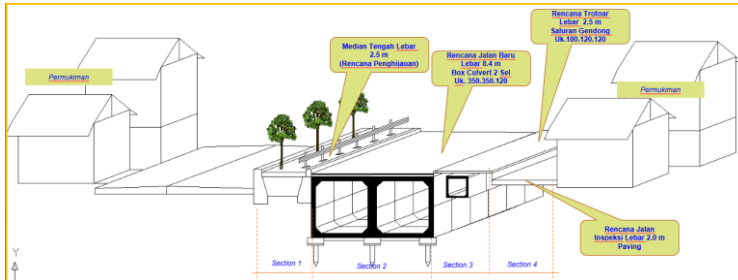
## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

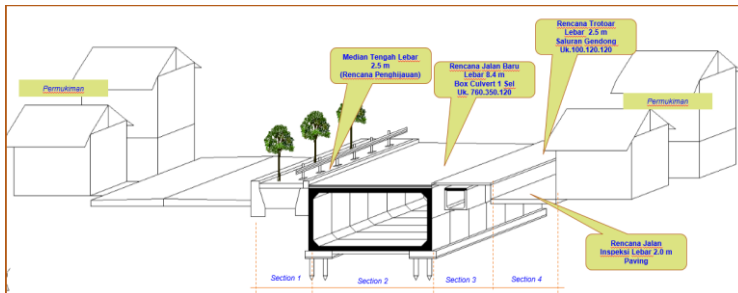
Saluran Diversi Gunungsari Ruas Babat Jerawat-Sememi merupakan saluran pembagi yang dibangun agar daerah sekitar Jl. Babat Jerawat – Jl. Sememi tidak terjadi banjir dengan cara membagi debit aliran dari Jl. Sememi ke arah Jl. Babat Jerawat dan ke arah Jl. Kandangan.

Pembangunan Saluran Diversi Gunungsari yang terletak di Jl. Babat Jerawat – Jl. Sememi, Benowo, Surabaya merupakan proyek baru yang baru terlaksana dan untuk saat ini masih dalam tahap proses penyelesaian. Dalam pelaksanaan pembangunan saluran diversifikasi terdiri dari beberapa komponen bangunan yang harus dibangun.

Beberapa bangunan yang harus dibangun diantaranya adalah saluran utama sepanjang 2,31 km dengan dimensi *box culvert* 350.350.120 dan 760.350.120. *Box culvert* 350.350.120 dipasang 2 sel pada STA 0+000.0 s/d STA 0+591.6 dengan penggabungan menggunakan sistem las. Sedangkan *box culvert* 760.350.120 dipasang 1 sel pada STA 0+591.6 s/d STA 2+694. Saluran tepi *u-ditch* dengan dimensi 100.120.120. Jalan aspal dengan lapis antara ATB tebal 4 cm dan lapis permukaan AC tebal 4 cm. Jalan inspeksi menggunakan paving K-350. Median taman dan penerangan jalan. Lihat gambar 1.1. dan 1.2. Pintu air lebar 1,5 m tinggi 2 m yang terletak di pertemuan saluran primer, yaitu Kali Sememi dan Kali Kandangan.



Gambar 1.1 Pemasangan *box culvert* dimensi 350.350.120  
Sumber: PT. Aria Jasa Reksatama



Gambar 1.2 Pemasangan *box culvert* dimensi 760.350.120  
Sumber: PT. Aria Jasa Reksatama

Pada proyek pembangunan Saluran Diversi Gunungsari, *owner* memberikan desain berupa gambar teknis yang harus di implementasikan di lapangan. Namun pada pembuatan desain perencanaan tidak dijelaskan secara detail mengenai metode pelaksanaan konstruksi yang harus direalisasikan pada proyek pembangunan Saluran Diversi Gunungsari. Sehingga perlu adanya panduan untuk merealisasikan desain perencanaan tersebut menjadi pekerjaan atau kegiatan yang nyata di lapangan.



### 1.2. Rumusan Masalah

Dengan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan yang ada yaitu:

1. Bagaimana metode pelaksanaan yang akan digunakan dalam Proyek Pembangunan Saluran Diversi Gunungsari?
2. Berapa volume pekerjaan yang dikerjakan pada Proyek Pembangunan Saluran Diversi Gunungsari?
3. Jenis alat apa saja yang akan digunakan dalam Proyek Pembangunan Saluran Diversi Gunungsari?
4. Berapa estimasi waktu dan biaya yang diperlukan untuk pelaksanaan Proyek Saluran Diversi Gunungsari?

### 1.3. Batasan Masalah

Agar penulisan tugas akhir ini tidak terjadi penyimpangan dalam pembahasan masalah, maka perlu adanya batasan masalah sebagai berikut:

1. Objek yang dilaksanakan adalah proyek *box culvert* pada Saluran Diversi Gunungsari Jl. Babat Jerawat – Jl. Sememi
2. Hanya mempertimbangkan permasalahan pada metode pelaksanaan
3. Metode pelaksanaan proyek Saluran Diversi Gunungsari diasumsikan memakai tiga awalan pekerjaan
4. Menghitung estimasi waktu dan estimasi biaya
5. Batas waktu pengerjaan proyek diasumsikan 5 Oktober 2017 – 18 Desember 2018.

### 1.4. Tujuan

Adapun tujuan penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Menentukan metode pelaksanaan yang akan digunakan dalam Proyek Pembangunan Saluran Diversi Gunungsari?

2. Menghitung volume pekerjaan yang dikerjakan pada Proyek Pembangunan Saluran Diversi Gunungsari?
3. Menentukan jenis alat yang akan digunakan dalam Proyek Pembangunan Saluran Diversi Gunungsari?
4. Menghitung estimasi waktu dan biaya yang diperlukan untuk pelaksanaan Proyek Saluran Diversi Gunungsari?

### **1.5. Manfaat**

Manfaat Tugas Akhir “Perencanaan Pelaksanaan Saluran Diversi Gunungsari” ini adalah mempermudah proses pelaksanaan Proyek Saluran Diversi Gunungsari.

### **1.6. Lokasi Studi**

Panjang saluran	: 2,31 Km
Awal Proyek	: Jl. Raya Pondok Benowo Indah
Akhir Proyek	: Jl. Raya Kandangan
Bukaan Galian 1	: Jl. Raya Pondok Benowo Indah
Bukaan Galian 2	: Jl. Raya Kandangan
Lokasi Pekerjaan	: Jl. Babat Jerawat – Jl. Sememi, Benowo, Surabaya. Lokasi Pekerjaan Proyek Saluran Diversi dapat dilihat pada gambar 1.3.



Gambar 1.3 Lokasi Pekerjaan Proyek Saluran Diversi Gunung Sari  
Sumber: google.com/maps

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Umum**

Metode pelaksanaan (*Construction Method*) adalah cara pelaksanaan pekerjaan konstruksi berdasarkan urutan kegiatan yang logik, realistik dan dapat dilaksanakan dengan menggunakan sumber daya secara efisien. (Pedoman Pengawasan Penyelenggara Pekerjaan Konstruksi; Peraturan Menteri PU Nomor : 06/PRT/M/2008 Tanggal : 27 Juni 2008).

Metode Kerja (*Work Method*) adalah cara pelaksanaan kegiatan pekerjaan dengan susunan bahan, peralatan, dan tenaga manusia yang menghasilkan produk pekerjaan dalam bentuk satuan volume dan biaya. (Pedoman Pengawasan Penyelenggara Pekerjaan Konstruksi; Peraturan Menteri PU Nomor : 06/PRT/M/2008 Tanggal : 27 Juni 2008).

Analisis Pendekatan Teknis (*Technical Analysis*) adalah perhitungan pendekatan teknis atas kebutuhan sumber daya material, tenaga kerja, dan peralatan untuk melaksanakan dan menyelesaikan pekerjaan konstruksi. (Pedoman Pengawasan Penyelenggara Pekerjaan Konstruksi; Peraturan Menteri PU Nomor : 06/PRT/M/2008 Tanggal : 27 Juni 2008).

Sistem Pengendalian Manajemen (SPM) adalah sistem pengendalian pelaksanaan kegiatan terhadap 8 (delapan) unsur yaitu: pengorganisasian, personil, kebijakan, perencanaan, prosedur, pencatatan, pelaporan, supevisi, dan *review intern* (Pedoman Pengawasan Penyelenggara Pekerjaan Konstruksi; Peraturan Menteri PU Nomor : 06/PRT/M/2008 Tanggal : 27 Juni 2008).

#### **2.2. Data Teknis Saluran Diversi**

Data teknis saluran Diversi Gunung sari sebagai berikut:

- Nama Proyek : Pembangunan *Box Culvert* Saluran Diversi



- Tanggal Kontrak
  - Panjang saluran
  - Awal Proyek
  - Akhir Proyek
  - Bukaan Galian 1
  - Bukaan Galian 2
  - Lokasi Pekerjaan
  - Dimensi Saluran Utama
  - Dimensi Saluran Tepi
  - Dimensi Gorong-Gorong
  - Dimensi Pintu Air
  - Jalan Aspal
  - Jalan Inspeksi

Gunungsari (Jl. Babat Jerawat – Jl. Sememi)

: 5 Oktober 2017 – 18 Desember 2018

: 2,31 Km

: Jl. Raya Pondok Benowo Indah

: Jl. Raya Kandangan

: Jl. Raya Pondok Benowo Indah

: Jl. Raya Kandangan

: Jl. Babat Jerawat – Jl. Sememi, Benowo, Surabaya

: 350.350.120 dipasang 2 sel  
760.350.120 dipasang 1 sel

: 100.120.120

: 200.200.120

: 1,5 m x 2 m

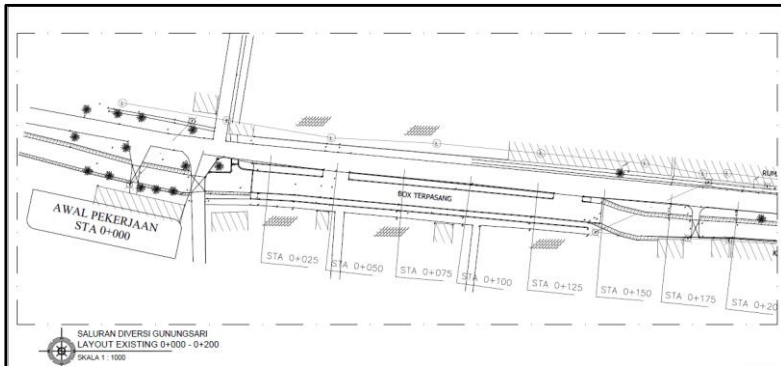
: Lapis antara ATB tebal 4 cm  
Lapis permukaan AC tebal 4 cm

: Paving K-350

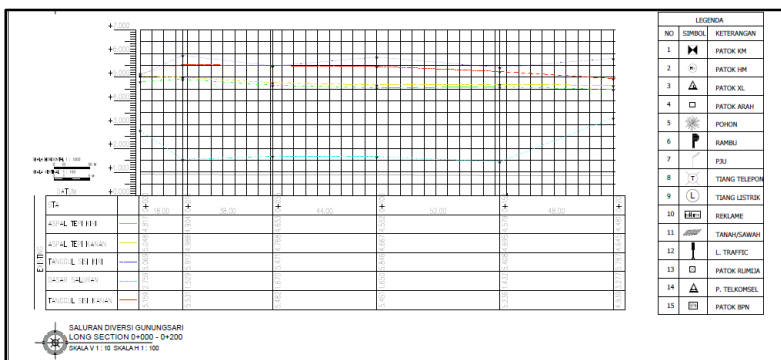
### 2.3. Gambar Teknis Saluran Diversi

Gambar *layout eksisting* saluran Diversi Gunungsari dapat dilihat pada gambar 2.1. Gambar *long section* eksisting saluran Diversi Gunungsari dapat dilihat pada gambar 2.2. Gambar *layout rencana* saluran Diversi Gunungsari dapat dilihat pada gambar 2.3.

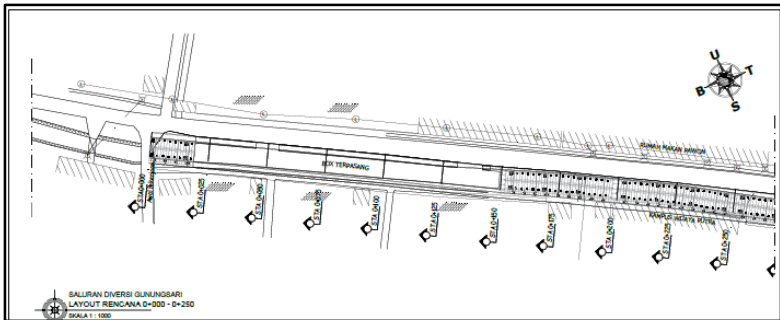
Gambar *long section* rencana saluran Diversi Gunungsari dapat dilihat pada gambar 2.4. Gambar *cross section* eksisting 2 sel dapat dilihat pada gambar 2.5. Gambar *cross section* rencana 2 sel dapat dilihat pada gambar 2.6. Gambar *cross section* eksisting dan rencana 1 sel dapat dilihat pada gambar 2.7. (PT. Aria Jasa Reksatama, 2017a)



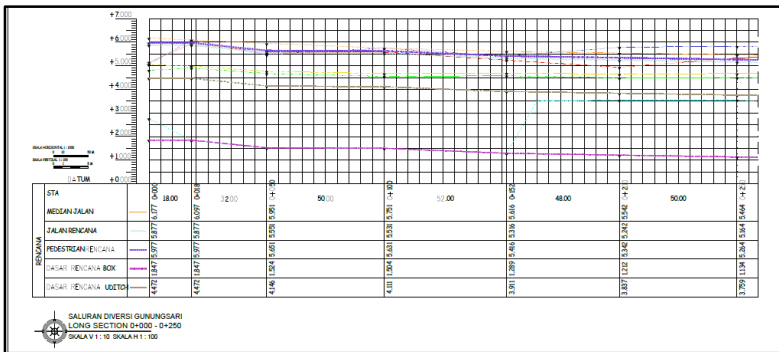
Gambar 2.1 *Layout Eksisting* Saluran Diversi Gunungsari  
Sumber : PT. Aria Jasa Reksatama



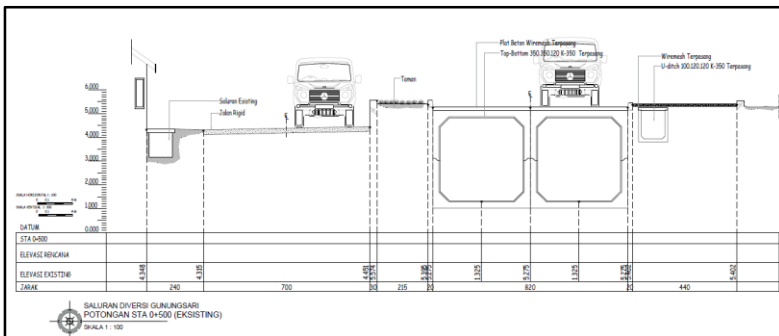
Gambar 2.2 *Long Section Eksisting* Saluran Diversi Gunungsari  
Sumber : PT. Aria Jasa Reksatama



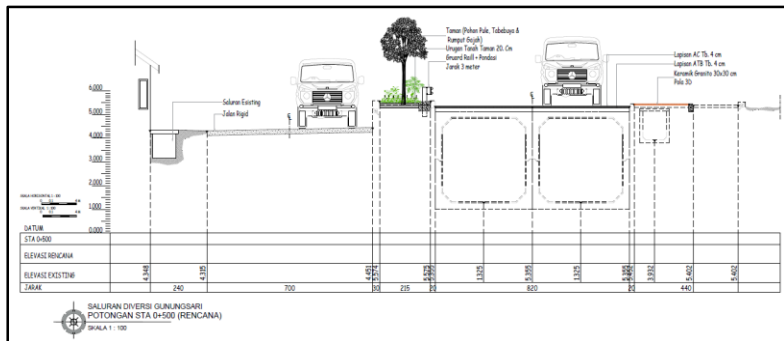
Gambar 2.3 *Layout Rencana Saluran Diversi Gunungsari*  
Sumber : PT. Aria Jasa Reksatama



Gambar 2.4 *Long Section Rencana Saluran Diversi Gunungsari*  
Sumber : PT. Aria Jasa Reksatama



Gambar 2.5 *Cross Section Eksisting 2 sel Saluran Diversi Gunungsari*  
Sumber : PT. Aria Jasa Reksatama



## 2.4. Jenis Pekerjaan Saluran Diversi

Berikut adalah jenis pekerjaan yang akan dilaksanakan pada Proyek Saluran Diversi Gunungsari, diantaranya:

- a. Pekerjaan Persiapan
- b. Pekerjaan Saluran Utama
- c. Pekerjaan Median Taman
- d. Pekerjaan Pedestrian
- e. Pekerjaan Lain-Lain

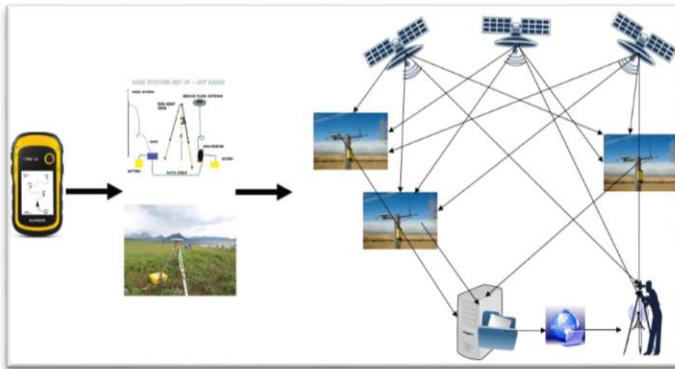
## 2.5. Uitzet/Pemetaan

Uitzet/pemetaan adalah proses pengukuran, perhitungan, dan penggambaran permukaan bumi dengan menggunakan cara atau metode tertentu sehingga didapatkan hasil berupa peta dalam bentuk vektor maupun raster. Pada pembangunan Saluran Diversi Jl. Babat Jerawat – Jl. Sememi ini pemetaan merupakan tahapan awal yang digunakan untuk menentukan benchmark dan STA 0+000 serta elevasi galian dan timbunan pada kriteria perencanaan pembangunan saluran diversifikasi.

### 2.5.1. Penentuan *Bench Mark*

Patok *bench mark* atau lebih dikenal dengan BM merupakan patok yang sudah mempunyai koordinat global dan elevasi yang tetap atau sudah diketahui nilai XYZ. Fungsi patok *bench mark* ini sebagai acuan dalam pengukuran di sekitar titik *bench mark*. Dalam pengukuran tanah, patok *bench mark* ini dijadikan acuan saat pengukuran untuk mendapatkan koordinat di lokasi.

Untuk penentuan koordinat dan elevasi patok *bench mark* tersebut peralatan yang diperlukan adalah alat *GPS (Global Position System)* dengan akurasi yang tinggi. Dari koordinat *GPS* yang telah ditentukan, kita dapat memilih lokasi yang sesuai untuk pemasangan patok *bench mark*.



Gambar 2.8 Sistem Kerja GPS

Sumber: [jasasipil.com/gps-dan-cara-kerjanya](http://jasasipil.com/gps-dan-cara-kerjanya)

Gambar di atas merupakan ilustrasi dari sistem kerja *GPS*. Koordinat *bench mark* dapat diperoleh melalui *GPS*. Koordinat pada *GPS* didapatkan dari proyeksi titik-titik pada *stationer GPS permanent* dan *base stationer GPS*. *Base stationer* pada *GPS* menunjukkan koordinat lokasi dimana *GPS* sedang diaktifkan, sedangkan *stationer GPS permanent* digunakan sebagai acuan permanen untuk mengirim koordinat lokasi yang ada di penjuru bumi ke satelit pemancar. Selanjutnya, koordinat yang telah dikirim ke satelit pemancar diolah kemudian diteruskan ke *server* dalam bentuk koordinat. Koordinat yang diperoleh akan diteruskan ke *GPS* dengan gelombang *GPRS*.

Dalam pemasangan patok *bench mark* perlu mempertimbangkan beberapa hal, diantaranya :

1. Penentuan tempat patok *bench mark* adalah berada pada tempat yang stabil dan aman dari jangkauan manusia ataupun binatang
2. Patok harus berada pada tempat yang tidak mengganggu aktivitas umum
3. Patok harus berada pada tempat yang mudah dijangkau dan mudah dicari

4. Patok harus berada pada tempat yang kira-kira steril dari pembangunan-pembangunan yang akan datang.

#### **2.5.2. Penentuan STA 0+000**

STA 0+000 merupakan acuan yang digunakan untuk menentukan panjang saluran, lebar saluran dan galian pondasi. Sebelum menentukan STA 0+000, terlebih dahulu ditentukan letak patok *benchmark* sebagai acuan. Kemudian dilakukan penentuan STA 0+000 dengan menggunakan *theodolit* untuk mengetahui perbedaan elevasi antar titik. Titik koordinat STA 0+000 diperoleh dari pekerjaan tim survey yang melakukan pekerjaan pengukuran dan pematokan dari dinas terkait. Dari pengukuran tersebut diketahui STA 0+000 berada di Jembatan Dukuh Jerawat. Lihat gambar 1.3.

#### **2.5.3. Penentuan As Saluran**

As saluran merupakan acuan yang digunakan untuk menentukan lebar saluran dan galian pondasi. Sebelum menentukan as tubuh embung, terlebih dahulu ditentukan letak dua patok *benchmark* sebagai acuan untuk membuat As saluran. Titik as saluran diperoleh dari pekerjaan tim survei yang melakukan pekerjaan pengukuran dan pematokan. Patok yang digunakan berupa bouwplank kayu yang kedudukannya harus kuat dan tidak mudah goyah. Kemudian dilakukan penentuan As saluran dengan menggunakan theodolit untuk mengetahui perbedaan elevasi antar titik *benchmark*.

### **2.6. Dewatering**

Pekerjaan dewatering merupakan pekerjaan yang bertujuan untuk mengendalikan air (air tanah/permukaan) agar tidak mengganggu/menghambat proses pelaksanaan suatu konstruksi, terutama pada bagian struktur yang berada di dalam tanah dan muka air tanah.

### 2.6.1. Analisa Debit Saluran

#### 1. Metode Nakayasu

Hidrograf satuan sintetik metode DR. Nakayasu adalah metode yang digunakan untuk mendapatkan hidrograf banjir rancangan dalam suatu DAS. Metode ini telah berulang kali diterapkan di Jawa Timur terutama pada DTA kali Brantas. Hingga saat ini hasilnya cukup memuaskan. Penggunaan metode ini memerlukan beberapa karakteristik parameter daerah alirannya sebagai berikut:

1. Tenggang waktu dari permulaan hujan sampai puncak hidrograf (*time of peak*)
2. Tenggang waktu dari titik berat hujan sampai titik berat hidrograf (*time lag*)
3. Tenggang waktu hidrograf (*time base of hydrograph*)
4. Luas daerah tangkapan air
5. Panjang alur sungai utama terpanjang (*length of the longest channel*)
6. Koefisien pengaliran

$$QP = \frac{A \cdot R_0}{3.6 (0.3T_p + T_{0.3})}$$

dengan :

$Q_p$  = Debit puncak banjir ( $m^3/det$ )

$R_o$  = Hujan satuan (mm)

$T_p$  = Tenggang waktu dari permulaan hujan sampai puncak banjir (jam)

$T_{0.3}$  = Waktu yang diperlukan oleh penurunan debit, dari puncak sampai 30% dari debit puncak

$A$  = Luas daerah tangkapan sampai outlet

$C$  = Koefisien pengaliran

Untuk menentukan  $T_p$  dan  $T_{0.3}$  digunakan pendekatan rumus sebagai berikut :

$T_p = t_g + 0,8 t_r$

$T_{0.3} = a t_g$

$t_r = 0,5 t_g$  sampai  $t_g$



tg adalah time lag yaitu waktu antara hujan sampai debit puncak banjir (jam). tg dihitung dengan ketentuan sebagai berikut:

- Sungai dengan panjang alur  $L > 15$  km :  $tg = 0,4 + 0,058 L$
- Sungai dengan panjang alur  $L < 15$  km :  $tg = 0,21 L^{0,7}$

dimana :

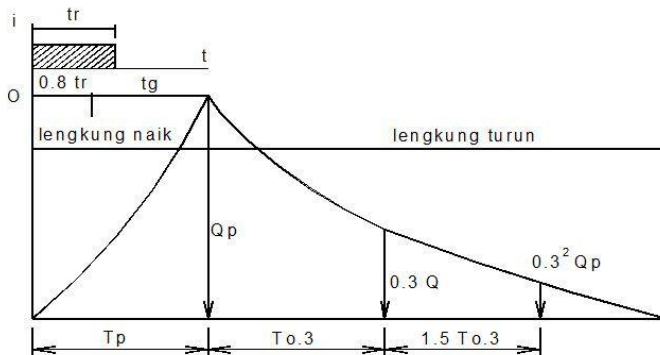
$t_r$  = Satuan Waktu hujan (jam)

$a$  = Parameter hidrograf, untuk

$a = 2$  = Pada daerah pengaliran biasa

$a = 1,5$  = Pada bagian naik hidrograf lambat, dan turun cepat

$a = 3$  = Pada bagian naik hidrograf cepat, turun lambat



Gambar 2.9 Hidrograf Satuan Sintetis Nakayasu  
sumber: (Triatmodjo, 2009)

1. Pada waktu naik :  $0 < t < T_p$

$$Q_p = \left(\frac{t}{T_p}\right)^{2,4} Q_p$$

dimana,

$Q_{(t)}$  = Limpasan sebelum mencari debit puncak ( $m^3$ )

$T$  = Waktu (jam)

2. Pada kurva turun (*decreasing limb*)

- a. Selang nilai :  $T_p \leq t \leq (T_p + T_{0,3})$

$$Q_{(t)} = Q_p \cdot 0,3^{\frac{(t-T_p)}{T_{0,3}}}$$

b. Selang nilai :  $(T_p + T_{0,3}) \leq t \leq (T_p + T_{0,3} + 1,5T_{0,3})$

$$Q_{(t)} = Q_p \cdot 0,3^{\frac{(t-T_p+0,5.T_{0,3})}{1,5.T_{0,3}}}$$

c. Selang nilai :  $1,5 T_{0,3} > (T_p + T_{0,3} + 1,5 T_{0,3})$

$$Q_{(t)} = Q_p \cdot 0,3^{\frac{(t-T_p+1,5.T_{0,3})}{2.T_{0,3}}}$$

Rumus tersebut diatas merupakan rumus empiris, maka penerapannya terhadap suatu daerah aliran harus didahului dengan suatu pemilihan parameter-parameter yang sesuai yaitu  $T_p$  dan  $a$ , dan pola distribusi hujan agar didapatkan suatu pola hidrograf yang sesuai dengan hidrograf banjir yang diamati.

Hidrograf banjir dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$Q_k = \sum_{i=1}^n U_i \cdot P_{n-(i-1)}$$

dimana :

$Q_k$  = Debit Banjir pada jam ke – k

$U_i$  = Ordinat hidrograf satuan ( $i = 1, 2, 3 \dots n$ )

$P_n$  = Hujan netto dalam waktu yang berurutan ( $n = 1, 2, \dots n$ )

$B_f$  = Aliran dasar (*base flow*)

### 2.6.2. Analisa Kapasitas Saluran

Analisis saluran dilakukan dengan cara melakukan cek kapasitas saluran dengan debit rencana selesai.

$$Q = V.A$$

$$A = (B + mH) H$$

$$P = B + 2H\sqrt{1+m^2}$$

$$R = A/P$$

$$V = \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times I^{1/2}$$

keterangan:

Q : Debit saluran (m<sup>3</sup>/dt)

B : Lebar saluran (m)

V : Kecepatan (m/dt)

A : Luas Penampang basah (m<sup>2</sup>)

P : Keliling Basah (m)

R : Jari – jari Hidrolis (m)

m : kemiringan talud

n : koefisien kekasaran Manning

I : kemiringan dasar saluran

## 2.7. Alat Berat

Peralatan mekanik adalah alat penunjang untuk kelancaran pelaksanaan pekerjaan yang bertujuan memperoleh hasil yang maksimal dan untuk mencapai sasaran pekerjaan antara lain tepat waktu sesuai dengan jadwal yang direncanakan serta lebih ekonomis bila dibandingkan dengan pekerjaan fisik manusia secara langsung. Ada beberapa faktor yang diperhatikan untuk pemilihan penggunaan alat berat, antara lain :

- Model/tipe alat harus sesuai medan
- Jenis pekerjaan harus sesuai jenis alat
- Jumlah dan ukuran alat sesuai volume dan rencana waktu pelaksanaan supaya ekonomis.

### 2.7.1. Sumber Alat Berat

- Alat berat yang dibeli oleh kontraktor  
Alat berat yang dimiliki oleh kontraktor yaitu alat berat yang dibeli oleh kontraktor dan kontraktor mendapat

keuntungan dari pemakaian alat tersebut dengan biaya per jam oleh pengguna jasa alat.

- b. Alat berat yang disewa-beli (*Leasing*) oleh kontraktor  
Alat berat yang disewa-beli (*Leasing*) adalah alat berat yang dipakai kontraktor untuk pengerjaan proyek dengan membayar pada perusahaan sewa-beli dengan jangka waktu yang lama. Dan di akhir masa sewa beli alat berat menjadi milik pihak kontraktor (penyewa). Biaya pemakaian sewa-beli pada umumnya akan lebih tinggi dibandingkan dengan sewa biasa.
- c. Alat berat yang disewa oleh kontraktor  
Alat berat yang disewa oleh kontraktor dengan jangka waktu tertentu dan tidak terlalu lama dengan biaya yang tinggi. Karena itu, penggunaan alat sewa harus se-efisien mungkin.

### 2.7.2. Jenis- Jenis Alat Berat Yang Digunakan

Jenis alat berat yang digunakan dalam pelaksanaan Saluran Diversi yaitu:

#### 1. *Excavator*

*Excavator* adalah peralatan penggali, pengangkut, dan pemuat tanah tanpa terlalu banyak berpindah tempat.



Gambar 2.10 Gambar *Excavator*

Sumber: Kementerian Pekerjaan Umum, 2013

- a. Waktu kerja dan siklus *excavator*  
Gerakan-gerakan *excavator* dalam beroperasi ada empat macam yaitu:
  - Pengisian *bucket*
  - Mengangkat dan *swing*

- Membuang
- Mengayun kembali ke posisi awal

*Cycle time excavator* adalah waktu untuk menggali (mengisi *bucket* hingga penuh) lalu *swing* 90° kemudian membuang (*dumping*) dan kembali ke posisi awal dengan kondisi *bucket* kosong dan siap menggali.

b. Produktifitas *excavator*

Kapasitas produksi *excavator* dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$Q = q \times \frac{60}{CT} \times E \text{ (m}^3\text{/jam)}$$

Keterangan :

Q = Kapasitas per jam (m<sup>3</sup>/jam)

q = Kapasitas per siklus (m<sup>3</sup>/jam)

E = Effisiensi

CT= Cycle time (menit)

2. *Dump Truck*

Alat pengangkut (*dump truck*) berfungsi sebagai alat angkut, tanpa kemampuan menggali/memuat. Karena truk sangat tergantung pada alat lain, dalam pengisian baknya, truk membutuhkan alat berat lainnya seperti *excavator*.



Gambar 2.11 Gambar *Dump Truck*  
Sumber: Kementerian Pekerjaan Umum, 2013

a. Produktifitas *dump truck*

Kapasitas produksi *dump truck* dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$Q = C \times \frac{60}{CT} \times E \text{ (m}^3\text{/jam)}$$

Keterangan :

Q = Kapasitas per jam (m<sup>3</sup>/jam)

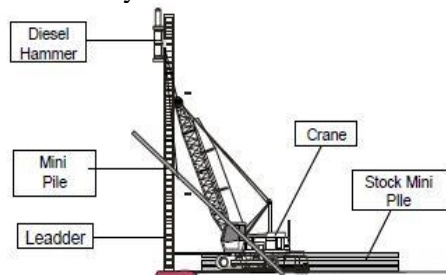
C = Produksi per siklus (m<sup>3</sup>)

E = Effisiensi

CT = Cycle time (menit)

### 3. *Hammer Pile*

Alat ini berfungsi sebagai palu yang memukul tiang pancang agar menancap sempurna pada tanah yang akan menjadi dasar dari bangunan yang dibangun. Bentuk alat ini menyerupai palu yang diletakkan pada bagian atas tiang. Palu ini sangat berat dan berat inilah yang digunakan untuk memberikan tekanan pada tiang agar tiang menancap pada tanah. Pada bagian atas tiang atau disebut kepala tiang, diberikan topi atau cap yang berfungsi sebagai shock absorber. Topi ini sangat diperlukan agar saat palu memukul tiang, tiang pancang tidak akan mengalami kerusakan. Biasanya, topi penyerap tekanan ini dibuat dari bahan kayu.



Gambar 2.12 Gambar *Hammer Pile*

### 4. *Crawler Crane*



Gambar 2.13 Gambar *Crawler Crane*

Sumber: Kementerian Pekerjaan Umum, 2013

*Crawler Crane* adalah alat yang umumnya dipakai untuk mengangkat, memindahkan material dari tempat asal ke tempat lain dengan tambahan pelengkap, alat ini juga dapat dipergunakan untuk erection jembatan *prestress*, komponen panel-panel beton *prestress*, juga digunakan dalam pekerjaan pondasi untuk memancang tiang pancang, *bore pile*, pemasangan instalasi pipa (*pipe layer*), menggali dan memuat (*clampshe*ll dan *dragline*). Konstruksi umumnya bagian atas dari alat dapat berputar 360 derajat seperti *excavator*, dengan jangkauan yang lebih jauh.

a. Produktifitas *Crawler Crane*

Kapasitas produksi *Crawler Crane* dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$Q_{hr} = nQ \text{ (ton/jam)}$$

Keterangan :

n = Jumlah siklus mesin per jam

Q = Berat muatan dalam ton/jam

## 5. *Truck Mixer*



Gambar 2.14 Gambar *Truck Mixer*

Sumber: Kementerian Pekerjaan Umum, 2013

Truck mixer merupakan alat berat yang berfungsi sebagai pengangkut beton ready mix pada jarak tertentu dari batching plant sampai ke tempat pengecoran. Truck mixer juga berfungsi sebagai pengaduk beton serta mengangkutnya ke lokasi pembetonan. Metode kerja alat ini adalah : pertama dengan memasukkan agregat, semen, dan bahan aditif yang telah dicampur dari batching plant kedalam drum yang terletak diatas truck. Air ditambahkan saat pengadukan dimulai. Jika pengisian menggunakan batching plant type dry maka saat

pengisian mixer harus diputar dengan kecepatan antara 10-18 Rpm dengan waktu antara 5 menit, kemudian mixer berfungsi sebagai agitator sampai ketempat pengecoran.

Alat ini juga berfungsi sebagai agitator truck yang mengangkut hasil adukan dari mixing plant ke proyek. Beton yang diangkut disebut sebagai beton plastis. Dalam pengangkutan beton ada beberapa hal yang perlu diperhatikan yang pertama adalah segregasi dengan mengatur tinggi jatuh beton saat dikeluarkan dari atau dimasukkan ke dalam drum mixer harus lebih kecil dari 1,5 m, kecuali jika menggunakan pipa. Faktor lainnya yaitu jarak pengangkutan yang ditempuh.

a. Produktifitas *Truck Mixer*

Kapasitas produksi *Truck Mixer* dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$Q = \frac{60 \times C \times E}{CT} \text{ (m}^3\text{/jam)}$$

Keterangan :

Q = Produksi alat berat (m<sup>3</sup>/jam)

C = Kapasitas Truck Mixer (m<sup>3</sup>)

E = Effisiensi

CT = Cycle time

$$= T1 + T2 + T3 + (D/V1) + (D/V2)$$

T1 = Waktu charging (menit)

T2 = Waktu discharging (menit)

T3 = Waktu tunggu dan setting (menit)

D = Jarak angkut (m)

V1 = Kecepatan angkut (m/s)

V2 = Kecepatan kembali (m/s)

## 6. *Concrete Pump*

*Concrete Pump* adalah alat untuk memindahkan *concrete* pada saat proses pengecoran beton. Proses dilakukan dengan cara memompa dengan piston *hydraulic* secara bergantian. Beton yang akan dipompa harus memenuhi kekentalan atau slump tertentu dan diameter agregat tertentu yang diisyaratkan dalam spesifikasi pompa beton.





Gambar 2.15 Gambar *Concrete Pump*

Sumber: Kementerian Pekerjaan Umum, 2013

*Concrete pump* juga berfungsi untuk memudahkan proses pengecoran saat beton tiba di proyek dari *Truck Mixer* atau *Agitator Truck* untuk disalurkan ke cetakannya dengan jarak hantar beton hingga 300 m secara horizontal dan 100 m secara vertikal. Metode kerja alat ini yaitu setelah beton dimuat *Truck Mixer*, kemudian dituangkan kedalam *hopper concrete pump* secara berangsur-angsur dan terus menerus, kemudian beton dihisap oleh piston dalam silinder, selanjutnya ditekan atau dipompa lagi oleh piston secara bergantian dengan tekanan yang sangat tinggi diatas 50 bar. Pemindahan beton dari *concrete pump* ke tempat yang akan di melalui instalasi pipa *concrete pump* dengan mengatur cor panjangnya pipa sampai ke tempat pengecoran dengan mempertimbangkan jarak jangkauan dalam spesifikasi pompa, dan pada ujung pipa dipasang *flexible hose*, untuk memudahkan pengecoran. Kemampuan alat ini dapat menyalurkan beton hingga 120 m<sup>3</sup>/jam. Untuk mengurangi produktivitasnya dapat dilakukan dengan memperkecil pipanya.

#### 7. *Asphalt Finisher*

Alat ini berfungsi untuk menghamparkan material yang telah diproses dari *mixing plant*, dan untuk mendapatkan lapisan yang merata. *Asphalt finisher* mempunyai roda kelabang (*crawler track*) untuk

menampung *processed* material, pada *asphalt finisher* terdapat alat seperti *hopper* tetapi tidak mempunyai alas, sehingga material *pavement* yang dituangkan dari *truck* langsung ke bawah, dibagian belakangnya terdapat pisau selebar *hopper* tersebut, yang diatur sedemikian rupa, sehingga tigginya diatas jalan antara 0 - 14 cm (belum padat) menurut yang diinginkan.



Gambar 2.16 Gambar *Asphalt Finisher*

Sumber: Kementerian Pekerjaan Umum, 2013

Pada saat *asphalt finisher* ini bergerak, material *pavement* yang terdapat dalam *hoper* akan tertahan dan hanya setinggi pisau saja yang lolos yang merupakan hasil akhir dari bekerjanya *asphalt finisher*.

Dalam bekerjanya, harus diperhatikan temperatur pada waktu menggilas (*rolling temperature*) dan temperatur pada waktu menghamparkan (*spreading temperature*), karena hal ini akan menyangkut hasil beton aspalnya, disini hendaknya perbedaan tersebut cukup besar.

Produksi *asphalt finisher* ini  $\pm 50$  ton/jam dengan tebal lapisan 5 cm kecepatan 1 – 1,5 m/menit, akibat lambatnya kecepatan ini mesinnya cukup berkekuatan 8 HP, dan untuk mengangkut atau memindahkannya harus menggunakan *trailer*.

#### 8. *Tire Roller*

*Tire Roller* merupakan alat pemadat dengan menggunakan tipe roda penggilas ban yang berfungsi untuk memadatkan

tanah dengan keuntungan kecepatan memandatkan lebih tinggi.



Gambar 2.17 Gambar *Tire Roller*

Sumber: Kementerian Pekerjaan Umum, 2013

a. Produktifitas *Tire Roller*

Kapasitas produksi *Tire Roller* dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$Q = \frac{W \times L \times S}{P} \text{ (m}^3\text{/jam)}$$

Keterangan :

Q = Kapasitas produksi *Tire Roller* (m<sup>3</sup>/jam)

W = Lebar pemadatan dalam satu laluan (m)

L = Tebal lapisan (mm)

S = Kecepatan rata-rata (km/jam)

P = Jumlah lintasan yang diperlukan untuk kepadatan tertentu

9. *Tandem Roller*

*Tandem Roller* merupakan alat pemadat dengan menggunakan roda besi.



Gambar 2.18 Gambar *Tandem Roller*

Sumber: Kementerian Pekerjaan Umum, 2013

a. Produktifitas *Tandem Roller*

Kapasitas produksi *Tandem Roller* dapat dihitung dengan umus sebagai berikut :

$$Q = \frac{W \times L \times S}{P} \text{ (m}^3\text{/jam)} \dots\dots\dots (2.4)$$

Keterangan :

Q = Kapasitas Produksi Tandem Roller (m<sup>3</sup>/jam)

W = Lebar pemadatan dalam satu laluan (m)

L = Tebal lapisan (mm)

S = Kecepatan rata-rata (km/jam)

P = Jumlah lintasan yang diperlukan untuk kepadatan tertentu

## 2.8. *Quality Control*

Untuk menjamin tercapainya kualitas pekerjaan yang memenuhi syarat, maka quality control melalui pengujian-pengujian harus dijadikan bagian yang tak terpisahkan dari proses/tahapan pekerjaan. Pada umumnya quality control meliputi spesifikasi untuk suatu pekerjaan, material penyusunnya dan menentukan detail syarat minimal yang dapat diterima. Persyaratan tersebut menyangkut :

### 2.8.1. **Test Pit (SNI 03-6376-2000)**

Ruang Lingkup : Tata cara ini mencakup cara-cara pelaksanaan pembuatan sumuran uji dan paritan uji secara manual di dalam tanah, ketentuan-ketentuan dari prosedur pelaksanaan serta pelaporan.

### 2.8.2. **Hammer Test (SNI 03-4803-1998)**

Ruang Lingkup : Metode ini mencakup angka pantul beton yang sudah mengeras dengan menggunakan palu baja yang gerakannya dikendalikan oleh pegas.

### 2.8.3. **Uji Tarik Baja (SNI 2052:2014)**

Ruang Lingkup : Standar ini menetapkan acuan normatif, istilah, definisi, bahan baku, jenis, syarat mutu, cara pengambilan

contoh, cara uji, syarat penandaan, syarat lulus uji, dan cara pengemasan baja tulangan beton yang digunakan untuk keperluan penulangan konstruksi beton dengan memperhatikan aspek keselamatan.

#### **2.8.4. Core Drill (SNI 03-2492-2002)**

Ruang Lingkup : Metode ini mencakup cara pengambilan beton inti, persiapan pengujian dan penentuan kuat tekannya.

#### **2.8.5. Uji Tekan Beton (SNI 1974:2011)**

Ruang Lingkup : Standar ini menetapkan acuan normatif, istilah, definisi, bahan baku, jenis, syarat mutu, cara pengambilan contoh, cara uji, syarat penandaan, syarat lulus uji, dan cara pengemasan baja tulangan beton yang digunakan untuk keperluan penulangan konstruksi beton dengan memperhatikan aspek keselamatan.

### **2.9. Kesehatan dan Keselamatan Kerja**

Dalam pekerjaan konstruksi seperti penggalian tanah, memungkinkan akan terjadi suatu kecelakaan sehingga perlu direncanakan HIRARC (identifikasi bahaya yang mungkin timbul), melakukan analisa nilai resiko, maupun merencanakan pengendaliannya sehingga resiko terjadi kecelakaan dapat diperkecil. Beberapa hal yang dilakukan sebagai kontrol terhadap upaya tersebut adalah mewajibkan pekerja menggunakan APD (Alat Pelindung Diri) standar dalam bekerja, yaitu:

- Wajib mengenakan helm pengaman
- Wajib mengenakan sarung tangan
- Wajib mengenakan sepatu *safety*
- Menugaskan personil khusus HSE untuk selalu memperhatikan aplikasi K3LM di lapangan
- Memasang rambu peringatan pada tempat-tempat tertentu untuk mengingatkan kepada pekerja maupun orang lain yang berada di sekitar lokasi pekerjaan.



Gambar 2.19 Beberapa APD yang biasa digunakan

Sumber : <https://infotrainingkonsultan.com/ppe-apd-management/>

## 2.10. Perhitungan Waktu Pelaksanaan

Dalam perhitungan waktu pelaksanaan proyek yang perlu di tinjau adalah volume pekerjaan, tenaga kerja dan peralatan yang digunakan serta kapasitas dari masing -masing pekerjaan, maka akan dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$t = \frac{K}{V}$$

Dimana:

t = Waktu yang diperlukan (hari)

V = Volume pekerjaan (m3, m2, m unit)

K = Kapasitas pekerjaan

## 2.11. Bar Chat (Bagan Balok)

*Barchart* adalah sekumpulan aktivitas yang ditempatkan dalam kolom *vertikal*, sementara waktu ditempatkan dalam baris *horizontal*. Waktu mulai dan selesai setiap kegiatan beserta durasinya ditunjukkan dengan menempatkan balok *horizontal* di bagian sebelah kanan dari setiap aktivitas. Perkiraan waktu mulai dan selesai dapat ditentukan dari skala waktu *horizontal* pada bagian atas bagan. Panjang dari balok menunjukkan durasi dari aktivitas dan biasanya aktivitas-aktivitas tersebut disusun

berdasarkan kronologi pekerjaannya (Callahan, 1992) dalam buku (Widiasanti & Lenggogeni, 2013).

## **2.12. Kurva S**

Untuk lebih menjelaskan pemakaian sumber daya tertentu selama pelaksanaan proyek, digunakan grafik- grafik pemakaian sumber daya komulatif yang disebut Kurva S. Kurva S yaitu grafik yang sumbu horizontalnya menyatakan waktu pelaksanaan dalam hari dan sumbu vertikalnya menyatakan jumlah pemakaian sumber daya komulatif dari mulai hari pertama sampai hari tertentu. Pada umumnya, Kurva S dimulai dari sudut kiri bawah dan berakhir pada titik puncak di sudut kanan atas.

## **2.13. Network Planning**

*Network planning* berupa jaringan kerja yang berisi lintasan-lintasan kegiatan dan urutan-urutan peristiwa yang ada selama penyelenggaraan proyek. Dengan *network planning* dapat dilihat kaitan suatu kegiatan dengan kegiatan-kegiatan lainnya, sehingga bila sebuah kegiatan terlambat maka dengan segera dapat dilihat kegiatan apa saja yang dipengaruhi oleh keterlambatan tersebut dan berapa besar pengaruhnya. Juga dapat diketahui kegiatan-kegiatan mana saja atau lintasan mana saja yang kritis, sehingga dengan mengetahui tingkat kekritisannya dapat ditetapkan skala prioritas dalam menangani masalah yang timbul selama penyelenggaraan proyek. Serta dapat diketahui peristiwa mana saja yang kritis sehingga usaha-usaha segera dapat diarahkan dan dimulai sedini mungkin untuk membuat peristiwa kritis tersebut terjadi pada saatnya.

Disamping itu, berbagai tingkat manajemen tertentu dapat dikonsentrasikan pada peristiwa peristiwa yang dianggap sangat penting menurut pertimbangan manajemen tersebut. Oleh karena itu, dapat dimengerti bahwa sebuah *network planning* yang tepat dan dipakai secara konsekuen merupakan alat yang sangat menolong dalam penyelenggaraan proyek.

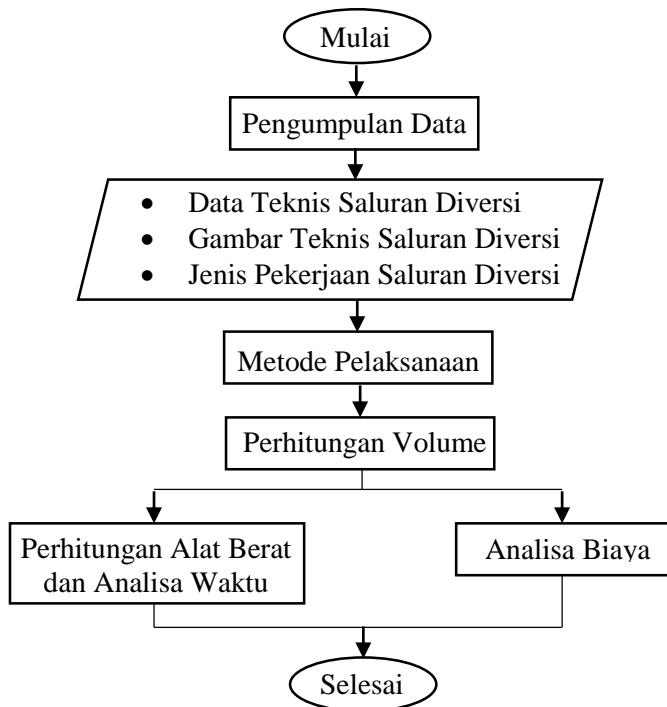
## BAB 3 METODOLOGI

### 3.1. Umum

Pada bab ini terdapat bagan alir bagaimana proses pemecahan masalah. Di setiap item proses terdapat uraian yang dipakau untuk membahas pokok permasalahan. Disamping itu juga, akan dijelaskan data yang dibutuhkan dalam pembuatan metode pelaksanaan.

### 3.2. Bagan Alir

Bagan alir pengerjaan tugas akhir dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Bagan Alir Pengerjaan Tugas Akhir



### 3.2.1. Pengumpulan Data

Data-data yang terkait dalam pembangunan proyek Saluran Diversi Gunungsari dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Ketersediaan Data

No	Data	Ada	Belum Ada	Keterangan
1	Data Teknis	√	-	Dari Konsultan : PT. Aria Jasa Reksatama
2	Gambar Teknik	√	-	Dari Konsultan : PT. Aria Jasa Reksatama
3	Item Pekerjaan	√	-	Dari Konsultan : PT. Aria Jasa Reksatama

Sumber : Data Konsultan

Adapun data yang terkait sebagai berikut :

1. Data Teknis : Digunakan sebagai kriteria yang harus dipenuhi dalam perencanaan pelaksanaan proyek agar terciptaan bangunan yang bermutu cukup dan efisien dalam pembuatannya.
2. Gambar Teknik : Merupakan desain dari perencanaan berupa gambar yang digunakan sebagai panduan untuk pelaksanaan proyek di lapangan.
3. Schedule : Sebagai acuan waktu yang dibuat untuk memenuhi target dalam penyelesaian pekerjaan di lapangan.
4. Item Pekerjaan : Merupakan pengelompokan kegiatan proyek yang berlangsung di lapangan untuk memudahkan dalam pembagian tugasnya.

### 3.2.2. Metode Pelaksanaan

Pada proyek Pembangunan Saluran Diversi Gunungsari, owner memberikan desain berupa gambar teknis yang harus di

implementasikan di lapangan. Namun pada pembuatan desain perencanaan tidak dijelaskan secara detail mengenai metode pelaksanaan konstruksi yang harus direalisasikan pada proyek Pembangunan Saluran Diversi Gunungsari. Sehingga perlu adanya panduan untuk merealisasikan desain perencanaan tersebut menjadi pekerjaan atau kegiatan yang nyata di lapangan.

### **3.2.3. Studi Literatur**

Untuk menyelesaikan permasalahan pada poin 3.2.2. maka diperlukan studi literatur sebagai dasar penyelesaian, antara lain :

1. Pedoman Pengawasan Penyelenggaraan Pekerjaan Konstruksi; Peraturan Menteri PU Nomor : 06/PRT/M/2008 Tanggal : 27 Juni 2008.
2. Tugas akhir Metode Pelaksanaan Pemasangan *Box Culvert*
3. SNI 03-6376-2000 : Tes Pit
4. SNI 03-4803-1998 : *Hammer Test*
5. SNI 2052:2014 : Uji Tarik Baja
6. SNI 03-2492-2002 : *Core Drill*
7. SNI 1974:2011 : Uji Tekan Beton
8. HSPK Kota Surabaya Tahun 2017
9. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Nomor : 28/PRT/M/2016 Tentang Analisis Harga Satuan Pekerjaan
10. Hidrologi Terapan - Bambang Triatmodjo

### **3.2.4. Perhitungan Durasi Pekerjaan dan Estimasi Biaya Konstruksi Saluran Diversi**

Dari analisa cara pelaksanaan pekerjaan konstruksi saluran diversifikasi yang sesuai untuk diaplikasikan di lapangan, dapat dilakukan perhitungan durasi dan estimasi biaya pelaksanaan konstruksi saluran diversifikasi.

### **3.2.5. Selesai**

Dengan adanya tahapan pelaksanaan konstruksi, estimasi waktu dan biaya Saluran Diversi Gunungsari, maka tahapan pengerjaan tugas akhir telah selesai.

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## BAB 4 METODE PELAKSANAAN

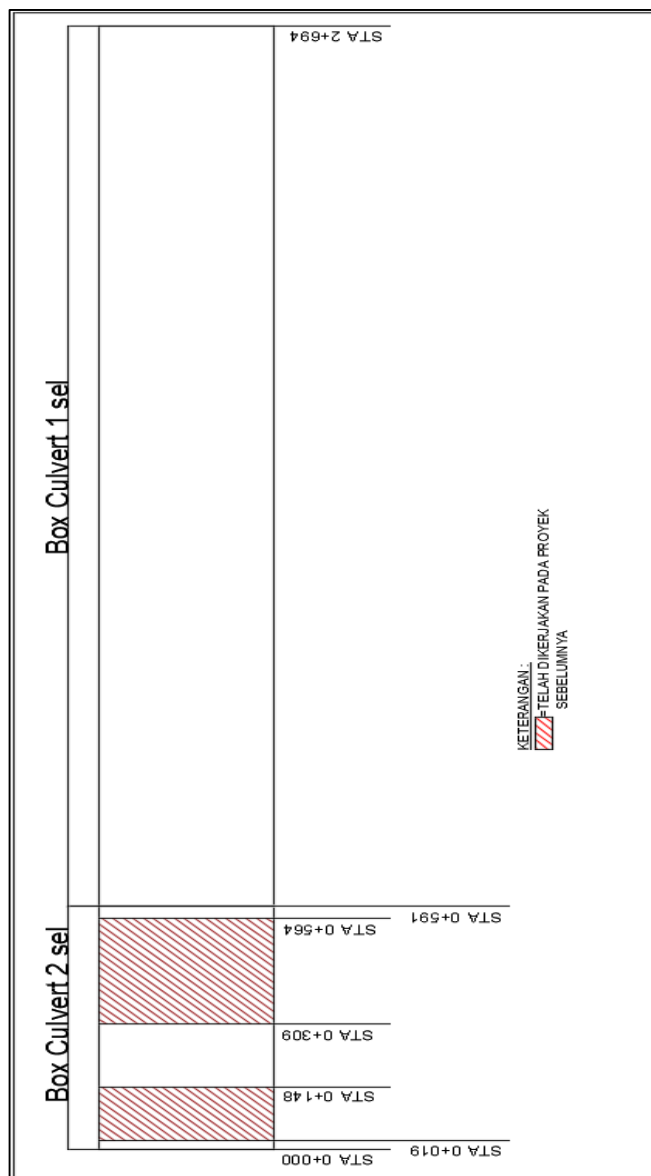
### 4.1. Tahapan Pekerjaan

Pelaksanaan Pembangunan Saluran Diversi akan dilakukan dengan cara membagi pekerjaan menjadi beberapa fase. Pada tabel 4.1. adalah pembagian tiap fase pekerjaan. Denah untuk setiap STA dapat dilihat di lampiran.

Tabel 4.1 Pembagian pekerjaan

Fase ke-	STA	Fase ke-	STA
1	0+564 s/d 0+714	6	1+014 s/d 1+089
	1+389 s/d 1+464		1+764 s/d 1+839
	2+619 s/d 2+544		2+244 s/d 2+169
2	0+714 s/d 0+789	7	1+089 s/d 1+164
	1+464 s/d 1+539		1+839 s/d 1+914
	2+544 s/d 2+469		2+169 s/d 2+094
3	0+789 s/d 0+864	8	1+164 s/d 1+239
	1+539 s/d 1+614		1+914 s/d 1+989
	2+469 s/d 2+394		2+094 s/d 2+019
4	0+864 s/d 0+939	9	1+239 s/d 1+314
	1+614 s/d 1+689		1+914 s/d 2+019
	2+394 s/d 2+319		1+314 s/d 1+389
5	0+939 s/d 1+014	10	0+000 s/d 0+019
	1+689 s/d 1+764		0+148 s/d 0+223
	2+319 s/d 2+244		0+309 s/d 0+223

Pada gambar 4.1 dapat dilihat denah pembagian pekerjaan. Pada STA 0+019 s/d 0+148 dan 0+309 s/d 0+564 telah dilakukan pengerjaan pada proyek sebelumnya, sehingga pekerjaan hanya akan dilakukan pada STA 0+000 s/d 0+019, STA 0+149 s/d 0+309, STA 0+564 s/d 0+591 dengan pemasangan *box culvert* 2 sel dan STA 0+591 s/d 2+694 dengan pemasangan *box culvert* 1 sel.



Gambar 4.1 Denah Pembagian Pekerjaan

## **4.2. Pekerjaan Persiapan**

### **4.2.1. Persiapan dan Sewa Direksi Kit**

#### **a. Direksi Kit**

Mendirikan Direksi Kit yang memenuhi ketentuan dalam dokumen lelang diantaranya:

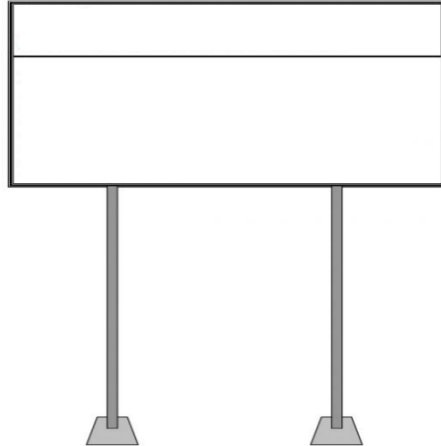
1. Lokasinya telah mendapat persetujuan Direksi Proyek.
2. Berukuran lebih dari 3 m x 9 m terdiri atas kantor direksi, kantor kontraktor, gudang peralatan dan bahan kerja serta barak pekerja.
3. Dilengkapi dengan peralatan kantor yang memadai (meja, kursi, lemari, papan tulis, peralatan tulis menulis), air minum, toilet, perlengkapan P3K serta penerangan/listrik kerja yang cukup.
4. Pemeliharaan, kebersihan serta keamanan gudang dan kantor lapangan merupakantanggung jawab kontraktor.
5. Tempat kosong untuk parkir kendaraan proyek harus disediakan di sekitar kantor lapangan.
6. Bangunan tersebut harus dapat dijamin agar di dalamnya bebas dari air hujan dan sinar matahari, termasuk dapat melindungi material yang tersimpan.
7. Untuk menunjang kelancaran pekerjaan Kontraktor harus menyediakan peralatan pengukuran berupa theodolith, waterpass dan roll meter.

### **4.2.2. Pembuatan Papan Nama Proyek**

Papan nama proyek akan dibuat dan dipasang pada awal pelaksanaan kegiatan. Metode kerja pembuatan papan nama proyek ialah sebagai berikut:

1. Papan nama proyek ini dibuat dari triplek t. 12 mm dengan ukuran 90 x 120 cm, ditopang kayu kaso (5/7) dengan tinggi 250 cm dari permukaan tanah dan dicat dasar warna yang sesuai dan huruf cetak berwarna hitam yang berisi informasi mengenai cakupan kegiatan yang akan dilaksanakan, antara lain :
  - Nama kegiatan
  - Nama pekerjaan

- Biaya pekerjaan
  - Sumber dana
  - Jangka waktu
  - Nama penyedia jasa
2. Papan nama proyek dipasang pada lokasi yang mudah dilihat oleh masyarakat dan tidak mengganggu lalu lintas.



Gambar 4.2 Papan Nama Proyek

#### 4.2.3. Mobilisasi dan Demobilisasi

Mobilisasi dilaksanakan setelah menerima Surat Perintah Kerja (SPK). Hal ini termasuk mobilisasi tenaga, alat, dan bahan sesuai dengan jadwal dan metode pelaksanaan. Demobilisasi dilakukan setelah pekerjaan telah selesai dilaksanakan. Segala resiko yang diakibatkan oleh pekerjaan mobilisasi dan demobilisasi menjadi tanggung jawab kontraktor.



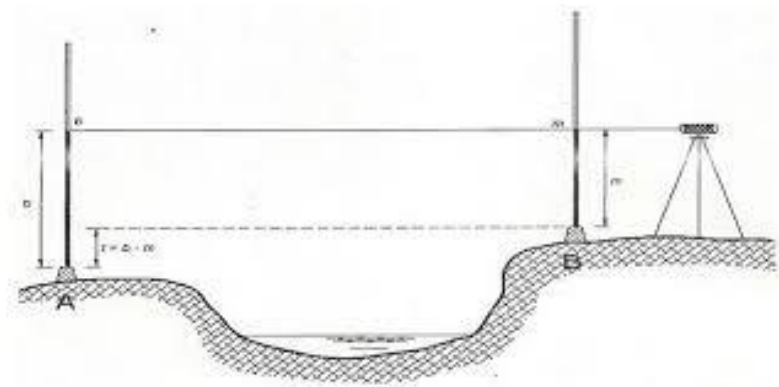
Gambar 4.3 Mobilisasi dan Demobilisasi

#### 4.2.4. Uitzet Dengan Waterpas / Theodolit

Sebelum pekerjaan dimulai terlebih dahulu dilakukan pengukuran lapangan (*uitzet*), tujuan dari pengukuran lapangan adalah untuk menentukan letak bangunan, elevasi dan titik ikat BM (*Bench Mark*) dan mengetahui batas-batas area yang akan dikerjakan. Adapun metode yang digunakan sebagai berikut:

1. Kontraktor harus menyediakan biaya dalam pengadaan pengecekan *levelling* tersebut.
2. Alat yang di gunakan dalam pengukuran lapangan yaitu theodolit, meteran 5 m – 50 m, dan roll meter.
3. Pengukuran ini dilakukan oleh seorang surveyor dan pembantu surveyor.
4. Memberi tanda misalnya utilitas eksisting seperti tiang telfon, PJU, listrik, pipa gas, kabel, dan akan dikoordinasikan lebih lajut dengan instansi terkait untuk melakukan pergeseran/pemindahan apabila mengganggu kelancaran proyek.
5. Setelah pengukuran Kontraktor akan membuat *Shop Drawing* / Gambar Pelaksanaan, dan membuat MC-0 apabila ada perubahan volume pekerjaan.





Gambar 4.4 Pekerjaan Pengukuran Dengan Alat Theodolit

6. Kontraktor harus menyediakan dan merawat stasion survey yang diperlukan untuk pelaksanaan pekerjaan dan harus membongkarnya setelah pekerjaan selesai.
7. Pekerjaan dapat dihentikan beberapa saat oleh Direksi bila dikehendaki pengecekan kelurusan maupun level dari bagian-bagian pekerjaan.
8. Kontraktor harus membuat peil/titik-titik tanda (*bench mark*) permanen di tiap-tiap bagian pekerjaan. Peil ini harus diberi pelindung dan dirawat selama berlangsungnya pekerjaan agar tidak berubah.
9. Kontraktor harus menyediakan alat-alat ukur selama pekerjaan berlangsung juga surveyor yang berpengalaman sehingga setiap saat dapat mengadakan pengukuran ulang apabila dianggap perlu.
10. Pengukuran titik ketinggian dan sudut-sudut hanya dilakukan dengan alat optik dan sudah dicek kebenarannya/dikalibrasi.
11. Apabila terdapat perbedaan antara elevasi yang tercantum dalam gambar dengan hasil pengukuran ulang, maka Direksi akan memutuskan hal itu.
12. Apabila terdapat kesalahan dalam pengukuran kembali, maka pengukuran ulang menjadi tanggung jawab

- Kontraktor. Kontraktor harus mengukur ulang dan dikoreksi oleh pihak Direksi.
13. Pengukuran kembali juga dilakukan setelah pekerjaan selesai.
  14. Hasil pengukuran kembali berupa gambar *Long Section* dan *Cross Section* per titik. Tiap titik adalah sejarak 25 meter.
  15. Hasil pengukuran lengkap mengenai peil elevasi, sudut, koordinat, serta letak patok patok harus dibuat gambarnya dan dilaporkan kepada Direksi untuk mendapatkan persetujuan. Hasil dari laporan tersebut sepenuhnya menjadi tanggung jawab Kontraktor.
  16. Jika menurut pendapat Direksi Kontraktor tidak memuaskan untuk menyelesaikan pekerjaan survey ini tepat pada waktunya atau Kontraktor tidak melakukan pekerjaan dengan standar yang ditentukan, Direksi dapat menunjuk stafnya sendiri atau pihak lain untuk mengerjakan survey lapangan dan membebankan seluruh biayanya kepada Kontraktor.

#### **4.2.5. Pembuatan Bouwplank**

Pekerjaan ini dilakukan setelah pekerjaan pengukuran lapangan dilakukan. Pemasangan bouwplank dilaksanakan kontraktor beserta konsultan pengawas, konsultan perencanaan dan Direksi Dinas PU. Pekerjaan ini dibuktikan dengan berita acara pematokan. Berikut metode kerja yang dilaksanakan:

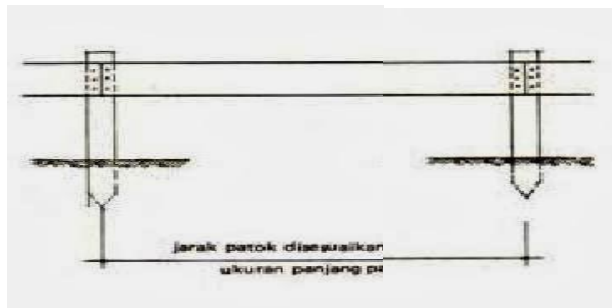
1. Kontraktor harus melaksanakan pematokan dan pemasangan bouwplank sesuai dengan pembagian fase pekerjaan pada tabel 4.1.
2. Bahan yang digunakan untuk pemasangan bouwplank adalah kayu papan, kayu meranti, dan paku.
3. Penentuan titik-titik bouwplank menggunakan theodolit.
4. Bouwplank harus dibuat tegak lurus sumbu saluran dan harus dibuat melebihi lebar dasar pondasi jembatan. Bouwplank harus dibuat kokoh, tidak mudah rusak dan tidak bergerak serta harus dijaga agar tidak rusak/hilang

selama pelaksanaan pekerjaan dengan jarak antar patok 10 meter.

5. Elevasi yang tercantum dalam bouwplank dan patok akan menjadi dasar pelaksanaan pekerjaan.

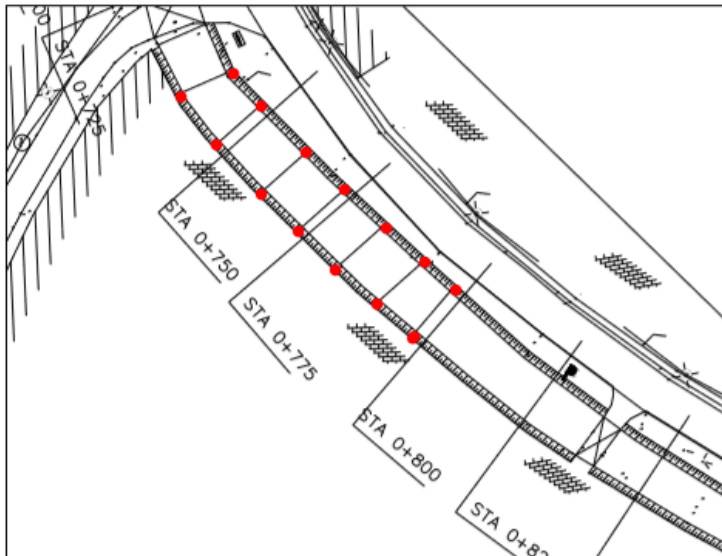


Gambar 4.5 Pemasangan Bowplank Untuk Pemasangan *Box Culvert* 2 sel

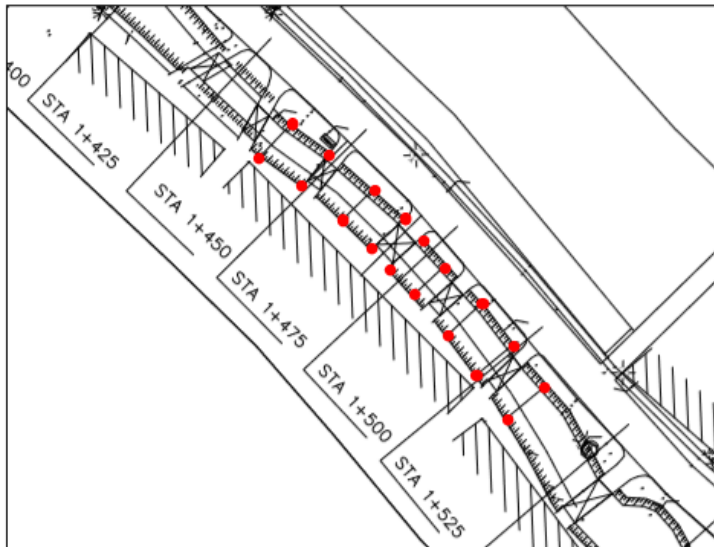


Gambar 4.6 Pemasangan Bowplank Untuk Pemasangan *Box Culvert* 1 sel

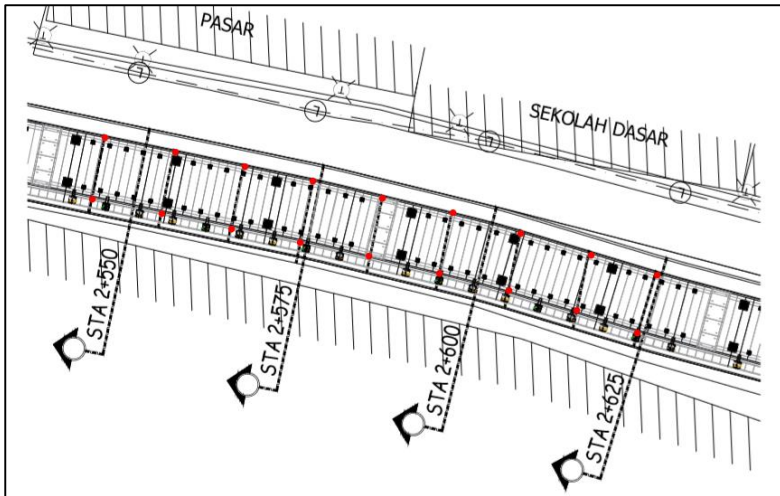
6. Sebagai contoh titik-titik pemasangan bouwplank untuk *box culvert* 1 sel pada fase 2 dapat dilihat pada gambar 4.7 sampai dengan 4.9.
7. Sedangkan contoh titik-titik pemasangan bouwplank untuk *box culvert* 2 sel pada fase 10 dapat dilihat pada gambar 4.10 sampai dengan 4.11.
8. Pemasangan bouwplank untuk fase yang lain menggunakan metode kerja serupa.



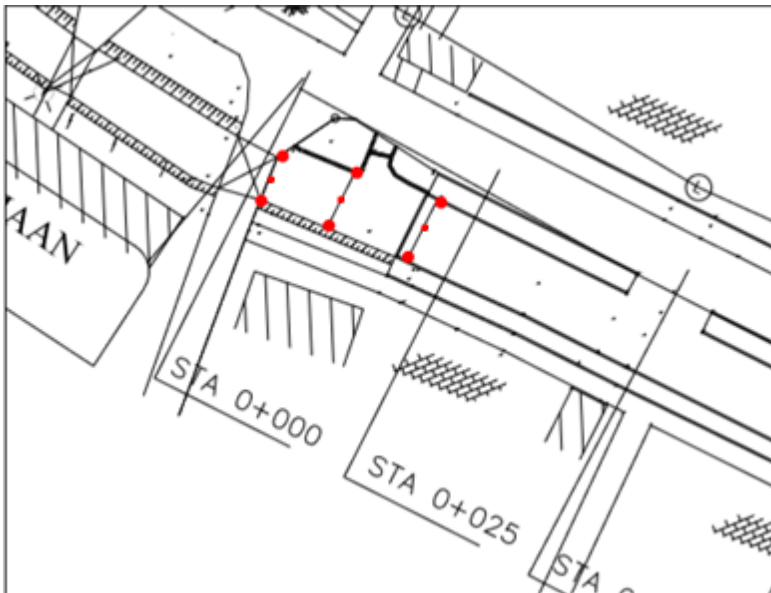
Gambar 4.7 Titik Pemasangan Bowplank STA 0+714 s/d 0+789



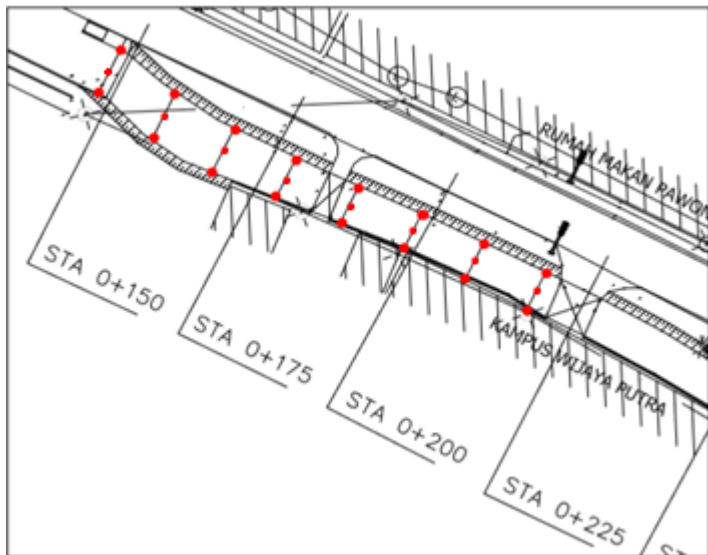
Gambar 4.8 Titik Pemasangan Bowplank STA 1+464 s/d 1+539



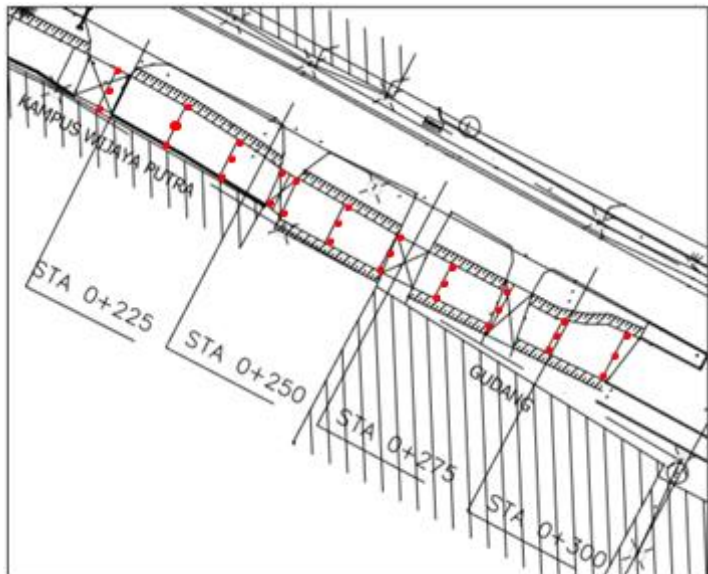
Gambar 4.9 Titik Pemasangan Bowplank STA 2+544 s/d 2+469



Gambar 4.10 Titik Pemasangan Bowplank STA 0+000 s/d 0+019



Gambar 4.11 Titik Pemasangan Bowplank STA 0+148 s/d 0+223



Gambar 4.12 Titik Pemasangan Bowplank STA 0+309 s/d 0+223

#### 4.2.6. *Test Hole*

*Test Hole* bertujuan untuk mengetahui utilitas di area pekerjaan yang dapat mengganggu kelancaran pada saat pelaksanaan. Adapun prosedur pelaksanaan menurut SNI 03-6376-2000 tentang tata cara pembuatan sumur uji dan paritan uji secara manual adalah sebagai berikut:

1. Peralatan, antara lain :
  - Alat gali seperti cangkul, sekop, linggis, belincong dan alat mesin pemecah batu apabila dijumpai tanah keras atau batu
  - Alat ukur berupa pita ukur
  - Alat angkut tanah berupa wadah atau tempat untuk mengangkut tanah dari lubang galian ke atas permukaan tanah.
2. Bahan, antara lain :
  - Papan atau balok kayu sebagai penyangga
  - Patok kayu atau bambu
  - Tali secukupnya
3. Prosedur pelaksanaan, antara lain :
  - Beri tanda dipermukaan tanah ukuran lubang yang akan digali
  - Lakukan penggalian pada tanah sesuai dengan tanda yang telah dibuat
  - Letakkan tanah hasil galian disekitar sumuran uji atau paritan uji agar tidak mengganggu pelaksanaan pekerjaan
  - Lakukan penyanggaan apabila tanah yang digali mudah lepas dan runtuh
  - Rapiakan dinding sumuran uji atau paritan uji

#### 4.2.7. **Pasang Rambu Pengaman Lalu Lintas + *Warning Light***

Rambu pengaman lalu lintas akan selalu dipasang pada saat proses pekerjaan berlangsung. Rambu pengaman keselamatan kerja dipasang diluar dan didalam lokasi pekerjaan. Adapun bentuk rambu yang dipasang berupa papan peringatan, garis batas

pekerjaan, segitiga pengaman, ataupun tanda-tanda dalam bentuk lain yang bisa mendukung kegiatan ini.

Papan peringatan diisi sesuai dengan kondisi lapangan seperti menyatakan ada kegiatan, peringatan dan permohonan maaf ada kegiatan proyek. Setiap titik rambu pengaman akan selalu dijaga oleh pekerja. Untuk pekerjaan malam diwajibkan memakai rompi proyek dan menyakalkan *traffic botton*, *rubber cone* dan lampu rotary (*warning lamp*).



Gambar 4.13 Rambu-Rambu Pekerjaan *dam* *Traffic Management*

#### 4.2.8. Pembuatan Pagar Pengamanan + *Warning Light*

Berikut metode kerja yang dilaksanakan untuk pekerjaan pagar pengaman dan pemasangan *warning light*:

1. Melakukan pengukuran untuk menentukan batas-batas yang termasuk dalam wilayah proyek.
2. Peralatan yang digunakan :
  - Meteran



- Tang
  - Gergaji
  - Kakatua ( Gegep )
  - Palu
  - Gunting Seng
3. Pemasangan papan kayu dan seng gelombang sebagai bahan utama pembuatan pagar pengaman.
  4. Setelah papan dan seng siap untuk dipasang, maka pada bagian dalam pagar akan diberikan kayu penopang sebagai tumpuan.



Gambar 4.14 Pagar Pengamanan

#### 4.2.9. Pembersihan Lokasi

Pembersihan lokasi kerja selama proyek berlangsung dimaksudkan untuk membersihkan dan membuang material dari lokasi pekerjaan sesuai dengan petunjuk direktori pekerjaan. Setelah pelaksanaan pekerjaan selesai, lokasi pekerjaan juga harus dibersihkan dari sisa-sisa material yang tidak terpakai, serta harus diratakan dan dirapikan kembali. Semua biaya yang timbul akibat pekerjaan pembersihan sepenuhnya menjadi tanggung jawab dan beban kontraktor.

### 4.3. Pekerjaan Saluran Utama

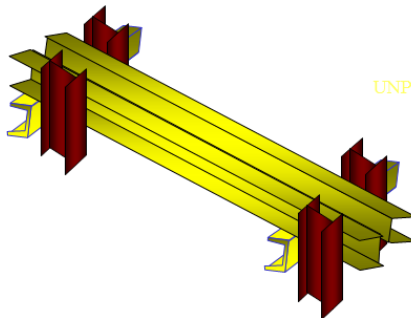
#### 4.3.1. Pekerjaan Pemasangan SSP (*Steel Sheet Pile*)

Pekerjaan ini meliputi:

1. *Steel Sheet Pile (SSP) Tinggi = 12 m + Bracing*

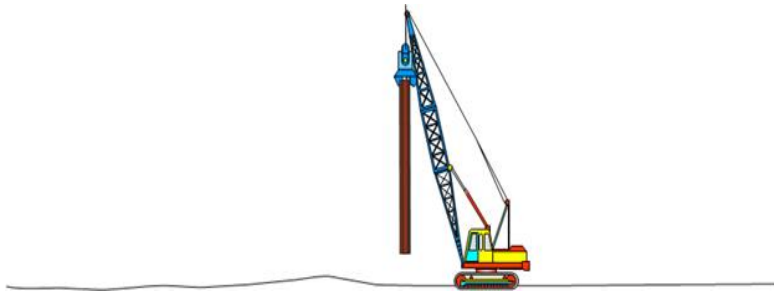
Metode kerja:

- a. Menentukan titik-titik koordinat dan elevasi kedalaman galian sesuai dengan gambar kerja
- b. Memonitoring saat pekerjaan pemancangan terhadap titik rencana yang sudah direncanakan.
- c. Sebagai langkah awal pembuatan kisdam, *steel sheet pile* dipancang disekeliling kisdam.
- d. Setelah langkah awal SSP berhasil ditancapkan, selanjutnya memasang bracing untuk perkuatan SSP.
- e. Pengukuran area pemancangan *sheet pile* dengan menggunakan theodolit.
- f. Lakukan penumpukan *sheet pile* sedekat mungkin dengan lokasi pemancangan sehingga dapat dijangkau langsung oleh *crawler crane*, sehingga penggunaan *crane service* dapat diminimalkan.
- g. Untuk mendapatkan hasil pemancangan yang lurus dapat dilakukan dengan pemasangan *guide wall* terlebih dahulu.



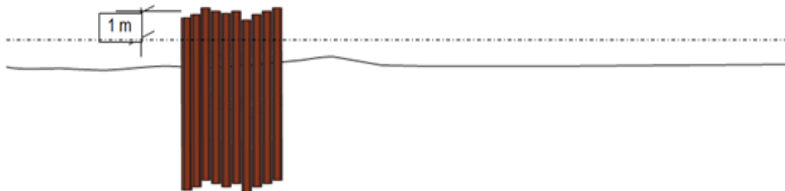
Gambar 4.15 *Guide Wall*

- h. Lakukan pemancangan *sheet pile* sesuai urutan yang telah ditentukan dengan menggunakan *crawler crane* 30 Ton + *vibro hammer* 60 KVa dan genset 250 KVa.



Gambar 4.16 Crawler Crane

- i. Pastikan pemancangan pertama tegak lurus, karena akan berpengaruh terhadap ketegakan *sheet pile* berikutnya. Pemancangan hanya sampai elevasi + 1.00 m' di atas level rencana, karena *connecting* antar *sheet pile* dapat mengakibatkan *sheet pile* yang telah terpancang amblas sewaktu pemancangan *sheet pile* sebelahnya.



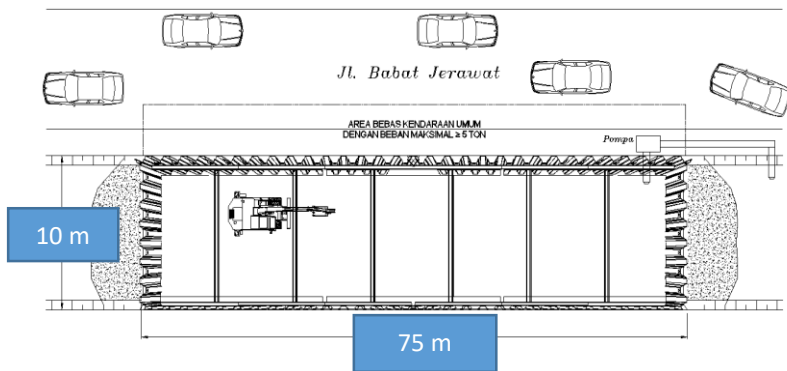
Gambar 4.17 Pemasangan SSP

- j. Setelah 10-15 *sheet pile* pemancangan dapat dilanjutkan sampai elevasi rencana.
  - k. Galian tanah akan dilakukan sebelum pekerjaan pemancangan *concrete pile*, pekerjaan galian tanah dengan menggunakan *excavator* untuk pekerjaan konstruksi dilaksanakan sesuai dengan ukuran dan dimensi pada gambar spesifikasi.
2. Pemasangan Skur Melintang dari SSP
 

Metode kerja :

    - a. Skur melintang dipasang setelah bracing SSP terpasang.

- b. Jarak pemasangan adalah 10 meter.



Gambar 4.18 Pemasangan Skur Melintang

#### 4.3.2. Pekerjaan Galian

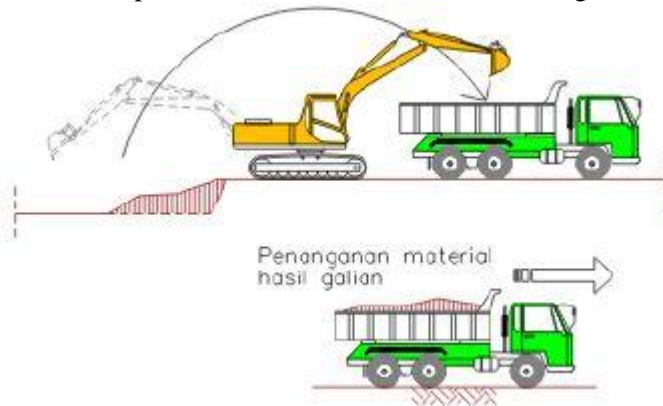
Pada pekerjaan ini meliputi:

##### 1. Penggalian Tanah Dengan Alat Berat

Adapun prosedur galian adalah sebagai berikut:

1. Menentukan batas daerah galian (survei dan *marking* koordinat serta elevasi).
2. Penggalian yang sulit dijangkau oleh alat berat, harus dikombinasikan dengan menggunakan alat manual.
3. Faktor keselamatan terutama untuk galian manual perlu mendapat perhatian terutama untuk tenaga kerja yang bekerja di lokasi galian.
4. Jika terjadi pergerakan tanah atau kelongsoran segera hentikan pekerjaan, lakukan pencegahan kelongsoran selanjutnya dengan perbaikan turap yang ada ataupun penambahan turap yang baru.
5. Jangan membebani tepi galian dengan penumpukan tanah galian maupun material lainnya.
6. Penggalian harus dilaksanakan hingga garis ketinggian dan elevasi yang ditentukan dalam gambar atau ditunjukkan oleh direksi dan harus mencakup pembuangan seluruh material dalam bentuk apapun yang dijumpai termasuk tanah, padas, lumpur, batu

bata, batu beton dan lain-lain. Pekerjaan galian harus dilakukan dengan seminimal mungkin gangguan terhadap material di bawah dan di luar batas galian.



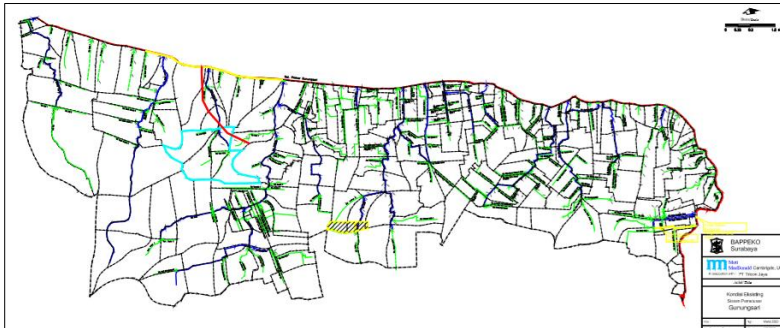
Gambar 4.19 Galian dan Pembuangan material

7. Seluruh galian harus dijaga agar bebas dari air
  8. Mempersiapkan alat bantu ukur (theodolit/total station) untuk penentuan batas galian dan pompa air untuk dewatering.
  9. Untuk galian yang besar dan dalam serta berbatasan dengan bangunan lain perlu disiapkan turap untuk dapat menahan tanah di sekelilingnya dan mencegah terjadinya kelongsoran seperti *sheet pile*.
2. Pembongkaran Beton  
Pekerjaan ini merupakan pekerjaan pembongkaran pasangan batu dan jembatan yang ada pada sepanjang saluran yang termasuk dalam lokasi proyek.
  3. Angkutan Tanah Keluar Proyek  
Hasil galian dan bongkaran dibuang diluar lokasi pekerjaan dan jangan sampai mengganggu pekerjaan. Sebelum melakukan pekerjaan ini, kontraktor berkoordinasi dengan konsultan pengawas dan direksi. Pada roda dump truk pengangkut hasil galian dan bongkaran dibersihkan dengan cara menyemprotkan air

hingga ban bersih dari lumpur saat pergi meninggalkan lokasi pekerjaan.

#### 4.3.3. Pekerjaan Dewatering

1. Rencana Dewatering
  - Skema Jaringan



Gambar 4.20 Skema Jaringan Saluran Divergensi Gunungsari  
Sumber: PT. Aria Jasa Reksatama

Pada gambar 2.20 adalah gambar skema jaringan dari saluran Divergensi Gunungsari Ruas Pakal – Benowo. Panjang saluran Divergensi Gunungsari  $\pm 6$  km. Lebar saluran Divergensi Gunungsari  $\pm 3 - 4$  m dengan Tinggi tanggul  $\pm 4$  m dengan kedalaman  $\pm 2$  m. Saluran Divergensi Gunungsari Ruas Pakal – Benowo mengalir dari arah barat menuju timur. Untuk lebih jelasnya, gambar dapat dilihat di lampiran.

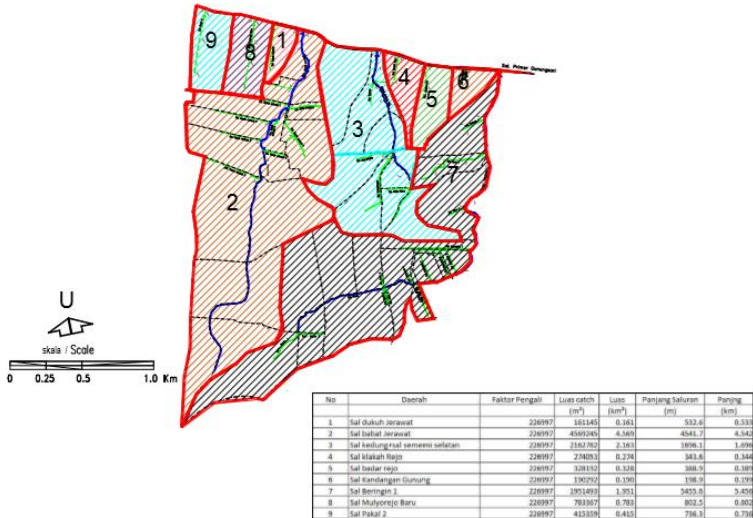
Pada gambar 2.21 adalah gambar skema jaringan pada lokasi studi Jalan Raya Babat Jerawat – Jalan Sememi. Terdapat 9 saluran tersier yang masuk ke saluran Gunungsari.



Gambar 4.21 Skema Jaringan Saluran Diversi Gunung Sari (Babat Jerawat – Sememi)

- *Catchmen Area*

Pada gambar 4.22 adalah gambar *catchmen area*. Untuk gambar *catchmen area* yang lebih jelas dapat dilihat di lampiran.



Gambar 4.22 *Catchmen Area*

- Curah Hujan

Stasiun hujan terdekat dari daerah pengaliran yaitu stasiun hujan kandangan, maka digunakan curah hujan rerata daerah mulai tahun 2000 hingga 2016.

Tabel 4.2 Analisa Curah Hujan Daerah

Tahun	SH Kandangan
	mm
2000	110
2001	124
2002	205
2003	117
2004	79
2005	90
2006	130
2007	97
2008	120
2009	78
2010	127
2011	79
2012	82
2013	75
2014	81
2015	63
2016	120

Sumber: BMKG Klas 1 Juanda

- Debit Banjir Rencana

Berikut adalah perhitungan debit banjir rencana dengan menggunakan metode perhitungan nakayasu dengan titik tinjauan saluran primer Gunungsari. Saluran tersier lainnya dihitung menggunakan metode yang sama, sehingga didapatkan debit tiap saluran seperti pada tabel 4.12.



Tabel 4.3 Pengukuran Distribusi

No	TAHUN	CH (mm) (Xi)	(Xi - X)	(Xi - X) <sup>2</sup>	(Xi - X) <sup>3</sup>	(Xi - X) <sup>4</sup>
1	2000	110,00	5,47	29,93	163,72	895,65
2	2001	124,00	19,47	379,10	7381,37	143719,70
3	2002	205,00	100,47	10094,34	1014184,19	101895681,87
4	2003	117,00	12,47	155,52	1939,37	24185,09
5	2004	79,00	-25,53	651,75	-16638,82	424779,19
6	2005	90,00	-14,53	211,10	-3067,21	44564,82
7	2006	130,00	25,47	648,75	16524,07	420877,68
8	2007	97,00	-7,53	56,69	-426,86	3213,99
9	2008	120,00	15,47	239,34	3702,72	57283,20
10	2009	78,00	-26,53	703,81	-18671,66	495348,08
11	2010	127,00	22,47	504,93	11346,01	254951,61
12	2011	79,00	-25,53	651,75	-16638,82	424779,19
13	2012	82,00	-22,53	507,57	-11435,35	257631,77
14	2013	75,00	-29,53	871,99	-25749,24	760359,86
15	2014	81,00	-23,53	553,63	-13026,66	306509,74
16	2015	63,00	-41,53	1724,69	-71625,45	2974562,64
17	2016	120,00	15,47	239,34	3702,72	57283,20
Jumlah		1777,00	0	18224,24	-881664,10	108546627,28
Rata-rata (X) =		104,53				

Perhitungan Parameter Statistik Curah Hujan untuk tahun 2000 adalah sebagai berikut :

$$X_i = 110,00$$

$$X = 104,53$$

Sehingga parameter statistik curah hujannya adalah sebagai berikut:

$$(X_i - X) = 5,47$$

$$(X_i - X)^2 = 29,93$$

$$(X_i - X)^3 = 26804,28$$

$$(X_i - X)^4 = 516198397786729000,00$$

Deviasi Standard (S)

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - X)^2}{n-1}}$$

$$S = 33,75$$

Dimana :

$S$  = Deviasi standar  
 $X_i$  = Nilai varian ke  $i$   
 $X$  = Nilai rata-rata varian  
 $n$  = Jumlah data

Koefisien Skewness ( $C_s$ )

$$C_s = \sqrt{\frac{n \sum_{i=1}^n (X_i - X)^3}{(n-1)(n-2)S^3}}$$

$$C_s = -1,625$$

Dimana :

$C_s$  = Koefisien Skewness  
 $S$  = Deviasi standar  
 $X_i$  = Nilai varian ke  $i$   
 $X$  = Nilai rata-rata varian  
 $n$  = Jumlah data

Koefisien Kurtosis ( $C_k$ )

$$C_k = \sqrt{\frac{n \sum_{i=1}^n (X_i - X)^4}{(n-1)(n-2)(n-3)S^4}}$$

$$C_k = 7,196$$

Dimana :

$C_k$  = Koefisien Kurtosis  
 $S$  = Deviasi standar  
 $X_i$  = Nilai varian ke  $i$   
 $X$  = Nilai rata-rata varian  
 $n$  = Jumlah data

Koefisien Variasi ( $C_v$ )

$$C_v = \frac{S}{X}$$

$$C_v = 0,323$$

Dimana :

$C_v$  = Koefisien Variasi  
 $X$  = Nilai rata-rata varian

Perhitungan Log Normal

Cs

=

$Cv^3 + 3Cv$

Cs

=

1,002

Ck

=

$Cv^8+6Cv^6+15Cv^4+16Cv^2+3$

Ck

=

4,837827

Tabel 4.4 Syarat Pemilihan Distribusi

Pengukuran Distribusi		Pengukuran Distribusi Log Normal		
Cs = -1,625		Cs = 1,0023		
Ck = 7,196		Ck = 4,8378		
Cv = 0,323				
No	Jenis Distribusi	Syarat	Hitungan	Keterangan
1	Distribusi Normal	Cs = 0	Cs = -1,625	Not Oke
		Ck = 3	Ck= 7,196	Not Oke
2	Distribusi Log Normal	Cs > 0	Cs = 1,002	Not Oke
		Ck = 3	Ck = 4,838	Not Oke
3	Distribusi Gumbel	Cs = 1.139	Cs = -1,625	Not Oke
		Ck = 5.402	Ck = 7,196	Not Oke
4	Distribusi Log Pearson Tipe III	Cs dan Ck bebas		Oke

Tabel 4.5 Distribusi Log Person III

No.	TAHUN	CH (mm)	Log Xi	(LogXi-LogX)	(LogXi-LogX) <sup>2</sup>	(LogXi-LogX) <sup>3</sup>
1	2000	110,00	2,041	0,0405	0,0016	0,0001
2	2001	124,00	2,093	0,0925	0,0086	0,0008
3	2002	205,00	2,312	0,3108	0,0966	0,0300
4	2003	117,00	2,068	0,0672	0,0045	0,0003
5	2004	79,00	1,898	-0,1033	0,0107	-0,0011
6	2005	90,00	1,954	-0,0467	0,0022	-0,0001
7	2006	130,00	2,114	0,1130	0,0128	0,0014
8	2007	97,00	1,987	-0,0142	0,0002	0,0000
9	2008	120,00	2,079	0,0782	0,0061	0,0005
10	2009	78,00	1,892	-0,1088	0,0118	-0,0013
11	2010	127,00	2,104	0,1029	0,0106	0,0011
12	2011	79,00	1,898	-0,1033	0,0107	-0,0011
13	2012	82,00	1,914	-0,0871	0,0076	-0,0007
14	2013	75,00	1,875	-0,1259	0,0158	-0,0020
15	2014	81,00	1,908	-0,0925	0,0085	-0,0008
16	2015	63,00	1,799	-0,2016	0,0406	-0,0082
17	2016	120,00	2,079	0,0782	0,0061	0,0005
Jumlah		1777,00	34,016	0,000000000000005	0,2551	-0,0194
Rata-rata (X)		104,53	2,001			

$$\begin{aligned}\text{Log } X &= 2,001 \\ \text{SLog } X &= 0,126\end{aligned}$$

**Perhitungan Cs**

$$Cs = -0,683929963$$

Dengan asumsi Cs = -0,7 (Lihat Tabel 4.6)

Tabel 4.6 Nilai K Distribusi Log Person III

Tabel 4.a Nilai k Distribusi Pearson Tipe III dan Log Pearson Tipe III

Koef (CS/g)	Interval kejadian (Recurrence interval), tahun (periode ulang)									
	1.0101	1.25	2	5	10	25	50	100	200	1000
	Persentase peluang terlampaui (Percent chance of being exceeded)									
	99	80	50	20	10	4	2	1	0.5	0.1
3.0	-0.667	-0.636	-0.396	0.420	1.180	2.278	3.152	4.051	4.970	7.250
2.8	-0.714	-0.666	-0.384	0.460	1.210	2.275	3.114	3.973	4.843	6.990
2.6	-0.769	-0.696	-0.368	0.499	1.238	2.267	3.071	2.889	4.728	6.756
2.4	-0.832	-0.725	-0.351	0.537	1.262	2.256	3.023	3.800	4.667	6.631
2.5	-0.714	-0.666	-0.360	0.518	1.250	2.262	3.048	3.845	4.652	6.600
2.2	-0.905	-0.752	-0.330	0.574	1.284	2.240	2.970	3.705	4.444	6.200
2.0	-0.990	-0.770	-0.307	0.609	1.302	2.219	2.912	3.605	4.298	5.910
1.8	-1.087	-0.799	-0.307	0.609	1.302	2.219	2.912	3.605	4.298	5.910
1.6	-1.197	-0.817	-0.254	0.675	1.329	2.163	2.780	3.388	3.990	5.390
1.4	-1.318	-0.832	-0.225	0.705	1.337	2.218	2.706	3.271	3.828	5.110
1.2	-1.449	-0.844	-0.195	0.732	1.340	2.087	2.626	3.149	3.661	4.820
1.0	-1.588	-0.852	-0.164	0.758	1.340	2.043	2.542	3.022	3.489	4.540
0.9	-1.661	-0.854	-0.148	0.769	1.339	2.018	2.498	2.957	3.401	4.395
0.8	-1.733	-0.856	-0.132	0.780	1.336	1.998	2.453	2.891	3.312	4.250
0.7	-1.807	-0.857	-0.116	0.790	1.333	1.967	2.407	2.824	3.223	4.105
0.6	-1.880	-0.857	-0.099	0.800	1.328	1.939	2.359	2.755	3.132	3.960
0.5	-1.955	-0.856	-0.083	0.808	1.323	1.910	2.311	2.686	3.041	3.805
0.4	-2.029	-0.855	-0.066	0.816	1.317	1.880	2.261	2.615	2.949	3.670
0.3	-2.104	-0.853	-0.050	0.824	1.309	1.849	2.211	2.544	2.856	3.525
0.2	-2.178	-0.850	-0.033	0.830	1.301	1.818	2.159	2.472	2.763	3.380
0.1	-2.252	-0.846	-0.017	0.836	1.292	1.785	2.107	2.400	2.670	3.235
0.0	-2.326	-0.842	0.000	0.842	1.282	1.751	2.054	2.326	2.576	3.090
-0.1	-2.399	-0.836	0.017	0.736	1.270	1.761	2.000	2.252	2.482	3.950
-0.2	-2.472	-0.830	0.033	0.850	1.258	1.680	1.945	2.178	2.388	2.810
-0.3	-2.544	-0.823	0.050	0.853	1.245	1.643	1.890	2.104	2.294	2.675
-0.4	-2.615	-0.816	0.066	0.855	1.231	1.606	1.834	2.029	2.201	2.540
-0.5	-2.685	-0.808	0.083	0.856	1.216	1.567	1.777	1.955	2.108	2.400
-0.6	-2.755	-0.800	0.099	0.857	1.200	1.528	1.720	1.880	2.016	2.275
-0.7	-2.823	-0.790	0.116	0.857	1.183	1.488	1.663	1.806	1.926	2.150
-0.8	-2.891	-0.780	0.132	0.856	1.166	1.446	1.606	1.733	1.837	2.025
-0.9	-2.957	-0.769	0.148	0.854	1.147	1.407	1.549	1.660	1.749	1.910
-1.0	-3.022	-0.758	0.164	0.852	1.128	1.366	1.492	1.588	1.664	1.800
-1.2	-2.149	-0.732	0.195	0.844	1.086	1.282	1.379	1.449	1.501	1.625
-1.4	-2.271	-0.705	0.225	0.832	1.041	1.198	1.270	1.318	1.351	1.465
-1.5	-2.330	-0.690	0.225	0.832	1.041	1.198	1.270	1.318	1.351	1.465
-1.6	-2.388	-0.675	0.254	0.817	0.994	1.116	1.166	1.197	1.216	1.280
-1.8	-3.499	-0.643	0.282	0.799	0.945	1.035	1.069	1.087	1.097	1.130
-2.0	-3.605	-0.609	0.307	0.777	0.895	0.959	0.980	0.990	1.095	1.000
-2.2	-3.705	-0.574	0.330	0.752	0.844	0.888	0.900	0.905	0.907	0.910
-2.5	-5.378	-0.497	0.360	0.711	0.771	0.793	0.798	0.799	0.800	0.802
-3.0	-7.051	-0.420	0.396	0.636	0.660	0.666	0.666	0.667	0.667	0.668

Sumber : Soewarno 1995, hal 219

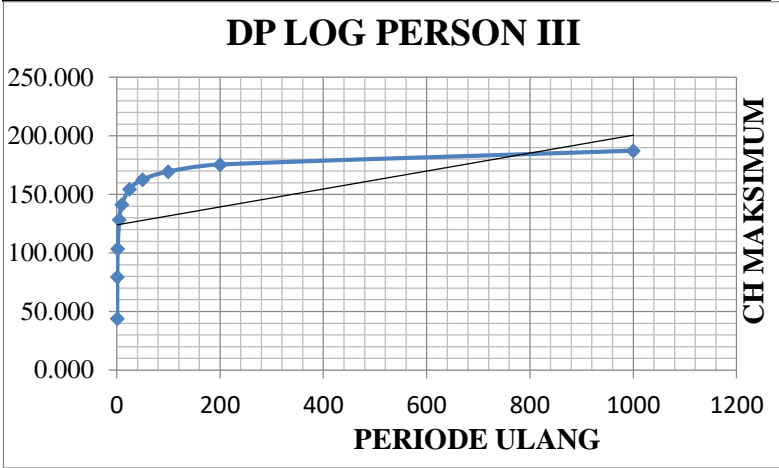
Perhitungan Curah Hujan Rencana

$$\text{Log } X = \text{Log } X + K \cdot S \text{ Log } X$$

Log X1 = 1,644 X1 = 44,1033487584503	Log X25 = 2,189 X25 = 154,465
Log X1,25 = 1,901 X1,25 = 79,649	Log X50 = 2,211 X50 = 162,528
Log X2 = 2,016 X2 = 103,654	Log X100 = 2,229 X100 = 169,427
Log X5 = 2,109 X5 = 128,574	Log X200 = 2,244 X200 = 175,443
Log X10 = 2,150 X10 = 141,357	Log X1000 = 2,272 X1000 = 187,250

Tabel 4.7 CH Maksimum

No	CH Max (MM)	Periode Ulang (Tahun)	Peluang (%)
1	44,103	1,0101	99
2	79,649	1,25	80
3	103,65	2	50
4	128,57	5	20
5	141,36	10	10
6	154,46	25	4
7	162,53	50	2
8	169,43	100	1
9	175,443	200	0,5
10	187,250	1000	0,1



Grafik 4.1 Grafik DP Log Person III

Tabel 4.8 CH Efektif

No	Periode ulang	X (mm)	C	Reff	Jam ke-				
					0-1	1-2	2-3	3-4	4-5
					0,58	0,15	0,11	0,09	0,07
					R24	R24	R24	R24	R24
1	2	103,65	0,75	77,74021	45,08932	11,66103	8,551423	6,996619	5,441815
2	5	128,57	0,75	96,43021	55,92952	14,46453	10,60732	8,678719	6,750115
3	10	141,36	0,75	106,0175	61,49017	15,90263	11,66193	9,541579	7,421228
4	25	154,46	0,75	115,8486	67,19216	17,37728	12,74334	10,42637	8,109399
5	50	162,53	0,75	121,8956	70,69948	18,28435	13,40852	10,97061	8,532695
6	100	169,43	0,75	127,0706	73,70095	19,06059	13,97777	11,43635	8,894942
7	200	175,44	0,75	131,5824	76,31777	19,73735	14,47406	11,84241	9,210766
8	1000	187,25	0,75	140,4373	81,45365	21,0656	15,44811	12,63936	9,830613

Dengan c dapat dilihat pada tabel 4.9

Tabel 4.9 Tabel c (Koef. Pengaliran)

Tabel 4. Koesien pengaliran menurut Dr. Mononobe

No.	Kondisi daerah pengaliran sungai	Harga C
1.	Daerah pegunungan yang curam	0,75 - 0,90
2.	Daerah pegunungan tersier	0,70 - 0,80
3.	Tanah bergelombang dan hutan	0,50 - 0,75
4.	Tanah dataran yang ditanami	0,45 - 0,60
5.	Pesawahan yang diairi	0,70 - 0,80
6.	Sungai di daerah pegunungan	0,75 - 0,85
7.	Sungai kecil di dataran	0,45 - 0,75
8.	Sungai besar yang lebih dari setengah daerah pengalirannya terdiri dari dataran	0,50 - 0,75

Sumber : Sosrodarsono dan Takeda, 1981

## Perhitungan Ordinat Hidrograf Debit Banjir Rancangan Motode Nakayasu

### Karakteristik DPS :

Luas DPS ( $\text{km}^2$ ) = 10,836  $\text{km}^2$

Panjang sungai utama (km) = 2,31 km

Unit Hujan Efektif,  $R_o$  (mm) = 1,000 mm

Parameter Hidrograf ( $\alpha$ ) = 3,0

TIME LAG,  $t_g$  = 0,42 jam

$t_r = (0,5 \text{ sd. } 1,0) t_g$ , diambil  $t_r = 0.5 t_g = 0,42 \text{ jam}$

$$L < 15 \text{ km}$$

$$T_p = t_g + 0,8 * t_r = 0,76 \text{ jam}$$

$$T_{0,3} = a * t_g = 1,26 \text{ jam}$$

$$0,5T_{0,3} = 0,63 \text{ jam}$$

$$1,5T_{0,3} = 1,89 \text{ jam}$$

$$2T_{0,3} = 2,52 \text{ jam}$$

$$T_p + T_{0,3} = 2,02 \text{ jam}$$

$$T_p + T_{0,3} + 1,5T_{0,3} = 3,91 \text{ jam}$$

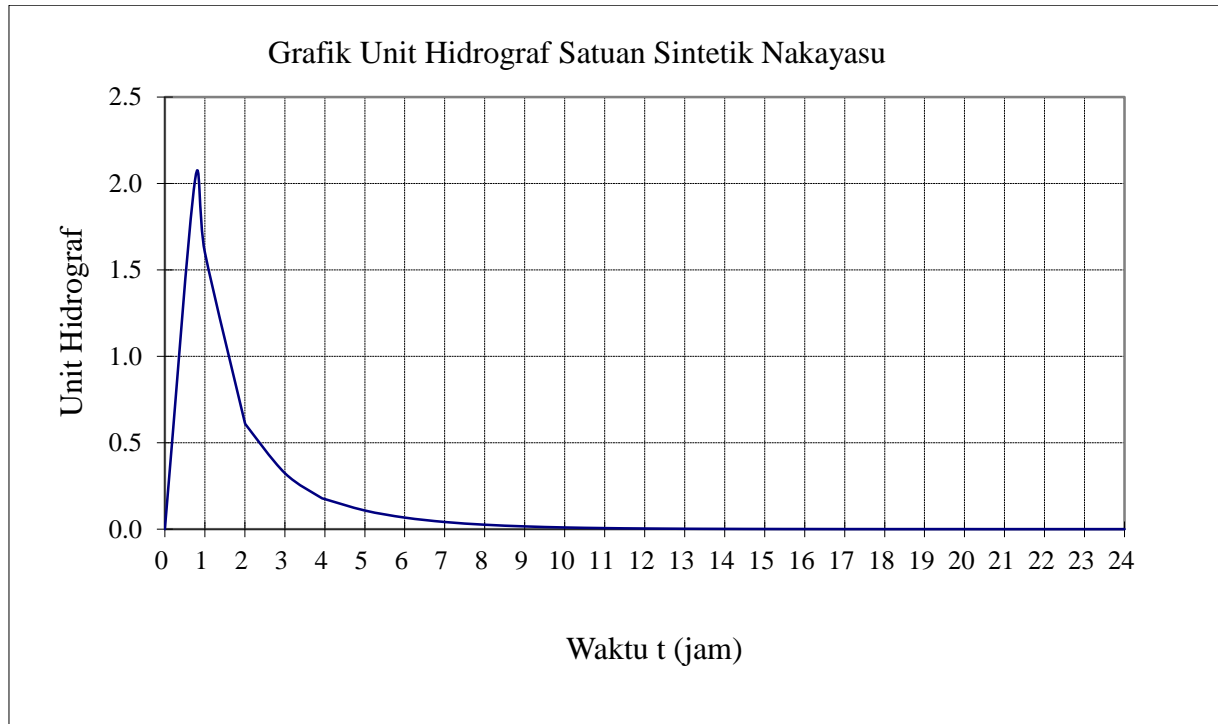
$$Qp = \frac{CARo}{3.6 * (0.3T_p + T_{0,3})} = 2,023 \text{ m}^3/\text{dt}$$



Tabel 4.10 Ordinat Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu

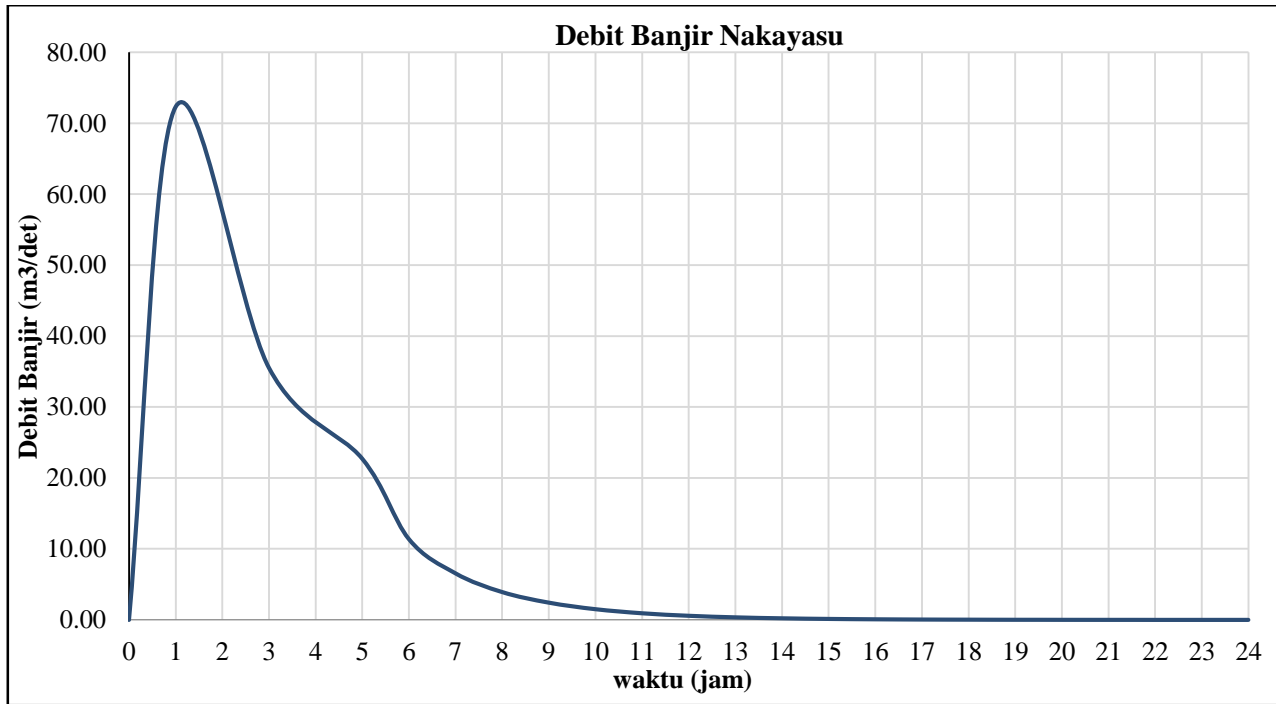
No	Waktu	$t/T_p$	$(t-T_p)$	$(t-T_p)/T_{0,3}$	$(t-T_p+0,5T_{0,3})/1,5T_{0,3}$	$(t-T_p+1,5T_{0,3})/2T_{0,3}$	UH	Keterangan
1	0	0,000	-0,756	-0,600	-0,067	0,450	0,000	$Q_a$
2	0,76	1,000	0,000	0,000	0,333	0,750	2,023	
3	1	1,322	0,244	0,193	0,462	0,847	1,603	$Q_{t1}$
4	2	2,644	1,244	0,986	0,991	1,243	0,617	
5	2,02	2,667	1,261	1,000	1,000	1,250	0,607	
6	3	3,966	2,244	1,780	1,520	1,640	0,325	$Q_{t2}$
7	3,91	5,167	3,152	2,500	2,000	2,000	0,182	
8	4	5,288	3,244	2,573	2,049	2,036	0,174	
9	5	6,610	4,244	3,366	2,577	2,433	0,108	$Q_{t3}$
10	6	7,932	5,244	4,159	3,106	2,830	0,067	
11	7	9,254	6,244	4,952	3,635	3,226	0,042	
12	8	10,576	7,244	5,746	4,164	3,623	0,026	
13	9	11,898	8,244	6,539	4,693	4,019	0,016	
14	10	13,220	9,244	7,332	5,221	4,416	0,010	
15	11	14,542	10,244	8,125	5,750	4,813	0,006	
16	12	15,864	11,244	8,918	6,279	5,209	0,004	
17	13	17,186	12,244	9,712	6,808	5,606	0,002	
18	14	18,508	13,244	10,505	7,337	6,002	0,001	
19	15	19,830	14,244	11,298	7,865	6,399	0,001	
20	16	21,152	15,244	12,091	8,394	6,796	0,001	
21	17	22,474	16,244	12,884	8,923	7,192	0,000	
22	18	23,796	17,244	13,678	9,452	7,589	0,000	
23	19	25,118	18,244	14,471	9,980	7,985	0,000	
24	20	26,440	19,244	15,264	10,509	8,382	0,000	
25	21	27,762	20,244	16,057	11,038	8,779	0,000	
26	22	29,084	21,244	16,850	11,567	9,175	0,000	
27	23	30,406	22,244	17,644	12,096	9,572	0,000	
28	24	31,728	23,244	18,437	12,624	9,968	0,000	

Sumber : Perhitungan



Grafik 4.2 Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu

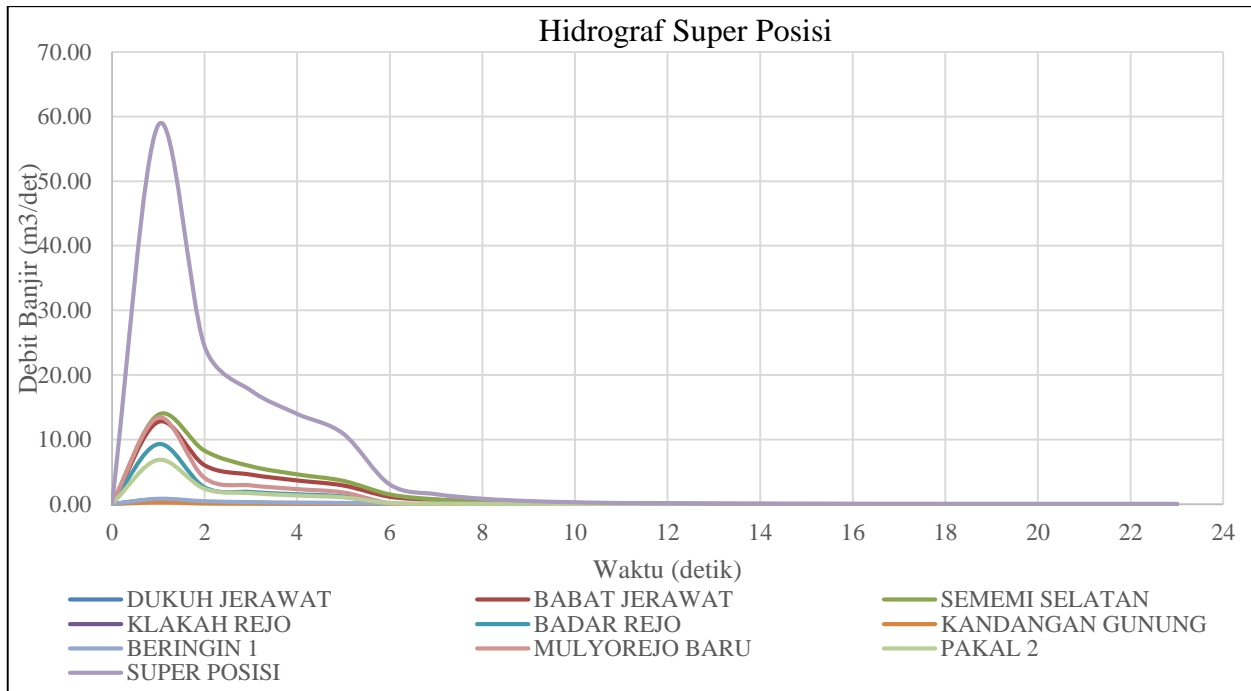




Grafik 4.3 Hidrograf Banjir Nakayasu

Tabel 4.12 Debit Banjir Tiap Saluran

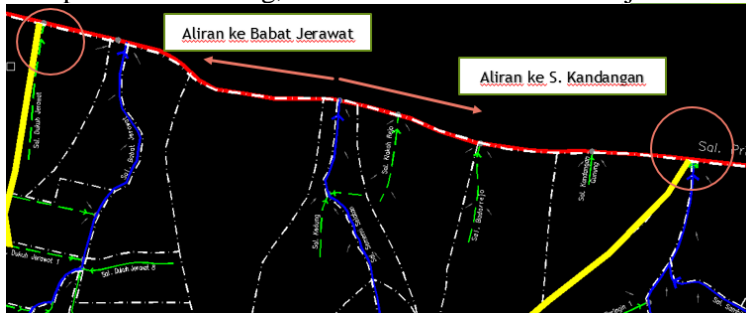
No	PERIODE ULANG 2 TAHUN									
	DUKUH JERAWAT	BABAT JERAWAT	SEMEMI SELATAN	KLAKAH REJO	BADAR REJO	KANDANGAN GUNUNG	BERINGIN 1	MULYOREJO BARU	PAKAL 2	SUPER POSISI
	Q (m <sup>3</sup> /dt)									
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.63	12.74	13.85	0.75	9.30	0.30	0.82	13.42	6.85	58.66
3	0.29	6.03	8.27	0.30	2.60	0.09	0.45	4.05	2.37	24.45
4	0.18	4.56	5.86	0.18	1.87	0.06	0.31	2.88	1.69	17.59
5	0.14	3.66	4.61	0.14	1.51	0.05	0.23	2.30	1.33	13.97
6	0.10	2.88	3.59	0.11	1.17	0.04	0.17	1.78	1.02	10.88
7	0.02	1.14	1.50	0.01	0.04	0.00	0.06	0.12	0.15	3.04
8	0.00	0.67	0.72	0.00	0.01	0.00	0.02	0.04	0.06	1.53
9	0.00	0.41	0.37	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.83
10	0.00	0.26	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.47
11	0.00	0.17	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28
12	0.00	0.11	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16
13	0.00	0.07	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10
14	0.00	0.05	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06
15	0.00	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04
16	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
17	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
18	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Q maksimum (m<sup>3</sup>/dt)</b>	<b>0.63</b>	<b>12.74</b>	<b>13.85</b>	<b>0.75</b>	<b>9.30</b>	<b>0.30</b>	<b>0.82</b>	<b>13.42</b>	<b>6.85</b>	<b>58.66</b>



**Grafik 4.4 Hidrograf Super Posisi**

- Analisa Debit Air Saat Pelaksanaan

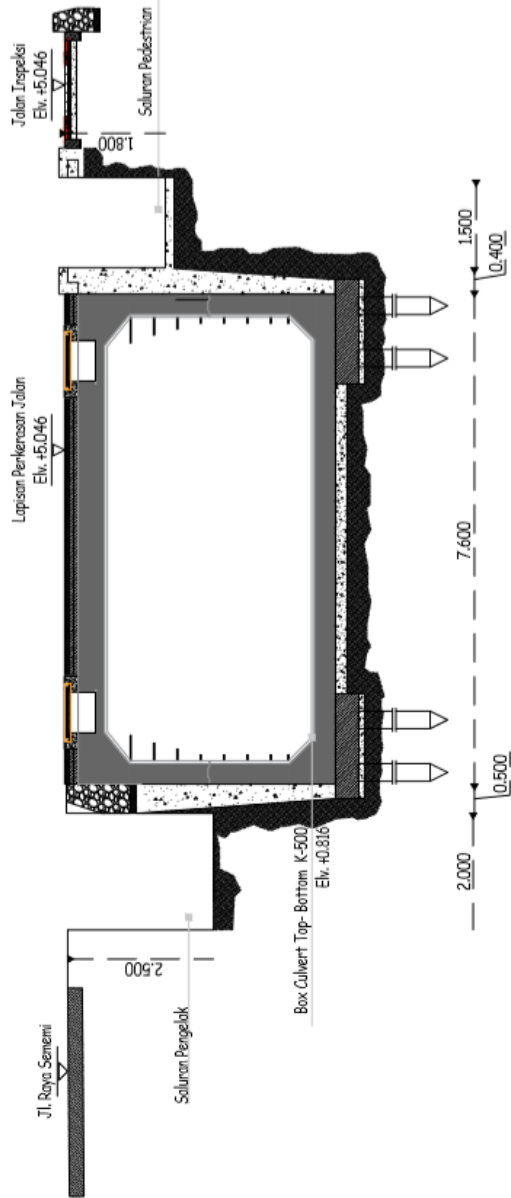
Aliran di saluran Gunungsari dapat dialirkan ke sungai Kandangan dan saluran Babat Jerawat. Sehingga pada saat proses dewatering, aliran saluran masih bisa berjalan.



Gambar 4.23 Arah Aliran Saluran Gunungsari

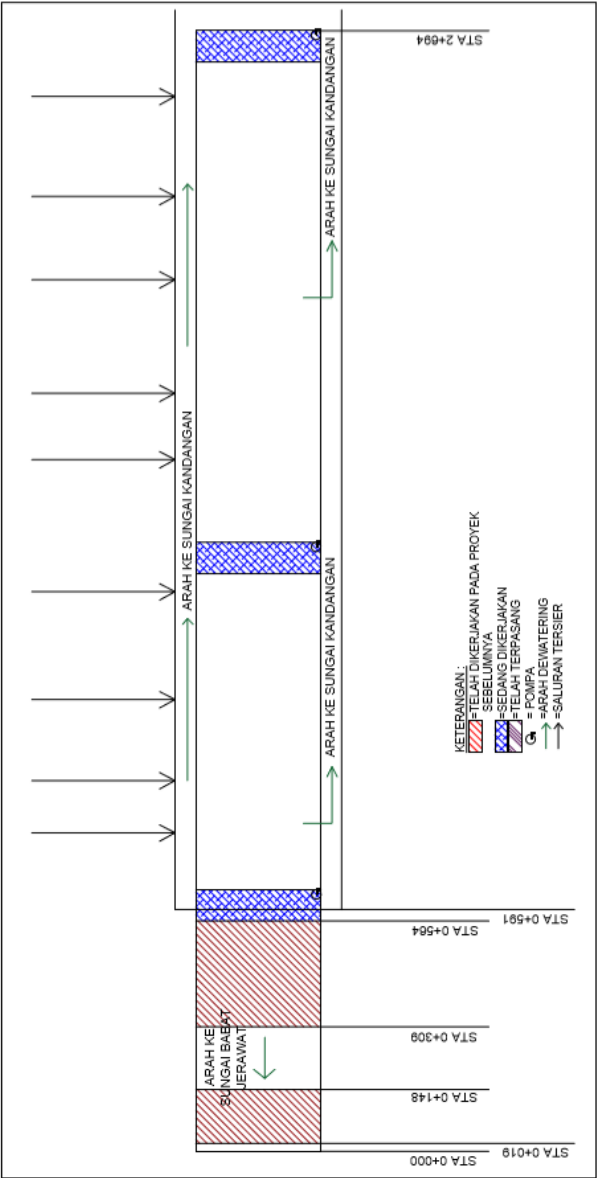
Metode yang digunakan pada saat pelaksanaan pekerjaan yaitu dengan membuat saluran pengelak dan pengoperasian pompa. Saluran pengelak akan dibangun di area saluran pedestrian dan median jalan. Dapat dilihat pada gambar 2.26. Dimana aliran yang masuk ke saluran primer Gunungsari sebagian akan dialirkan lewat saluran pedestrian. Sedangkan air di luar kisdam akan dialirkan melalui saluran pengelak. Setelah proses pengelakan dilaksanakan, maka pekerjaan pemasangan *box culvert* bisa dikerjakan. Gambar denah dewatering untuk fase 1 dan 2 dapat dilihat pada gambar 2.27 dan 2.28. Kemudian dewatering untuk fase selanjutnya dilakukan dengan cara yang sama.

Gambar 4.24 Gambar Rencana Saluran Pengelak

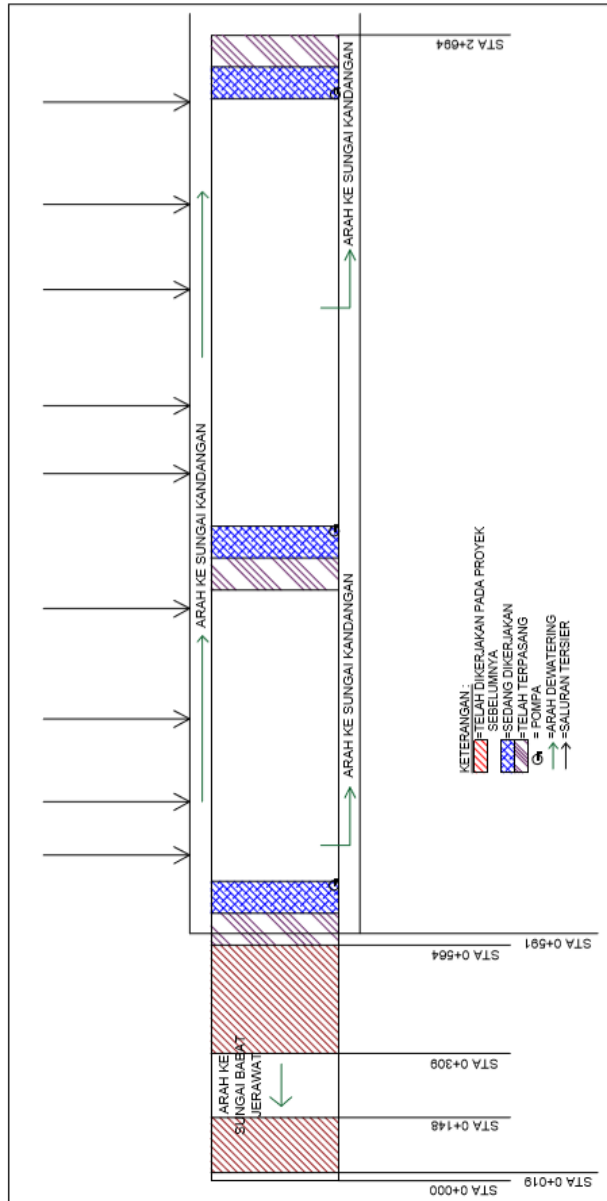




Gambar 4.25 Arah Aliran Air Dewatering Fase 1



Gambar 4.26 Arah Aliran Air Dewatering Fase 2



- Perhitungan Kapasitas Saluran Pedestrian

Pada saat pelaksanaan, sebagian aliran air tersier akan dialirkan melalui galian saluran pedestrian. Gambar dimensi saluran pedestrian dapat dilihat pada gambar 2.26. Berikut adalah perhitungan kapasitas saluran pedestrian:

- B galian = 1,5 m
- H galian = 1,8 m
- I = 0,001
- A = B · H  
= 1,5 x 1,8 = 2,70 m<sup>2</sup>
- P = B + (2h) = 1,5 + (2 x 1,8)  
= 5,1 m
- R = A/P = 2,7/5,1  
= 0,65 m
- V = 0,83 m/det
- Qsaluran = 2,24 m<sup>3</sup>/det

- Perhitungan Dimensi Saluran Pengelak

- Q = 4.72 m<sup>3</sup>/det
- n tanah = 0,025
- I = 0,001
- Misalkan, b = 2 m  
V = 0,3 m/det

Perhitungan dimensi saluran pengelak dapat dilihat pada tabel 4.13.

Tabel 4.13 Perhitungan Dimensi Saluran Pengelak

BENTUKSALURAN	b(m)	h(m)	A(m <sup>2</sup> )	P(m)	A/P	n	$I_2^1$	$R_3^2(m)$	Qs (m <sup>3</sup> /s)
Segi Empat	2	2.50	5.00	7.00	0.71	0.025	0.032	0.799	5.054

Dari perhitungan saluran pengelak diatas didapatkan bahwa kapasitas saluran melebihi debit yang ada yaitu  $5,05 \text{ m}^3/\text{det} > 4,72 \text{ m}^3/\text{det}$ . Gambar dimensi saluran pengelak dapat dilihat pada gambar 2.26.

- Perhitungan Pompa

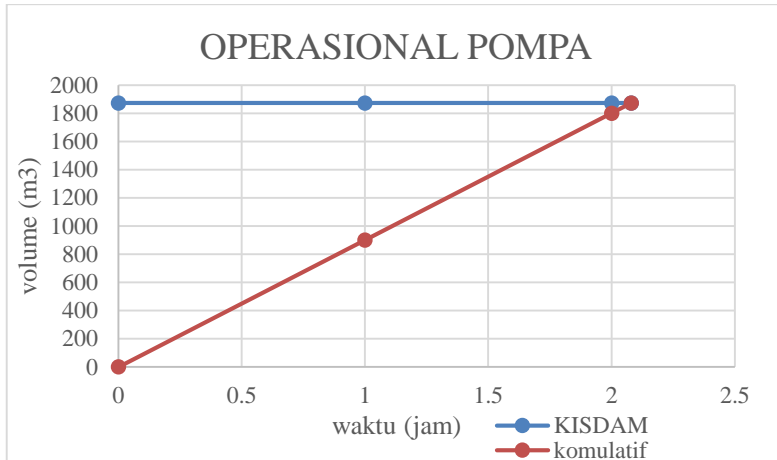
Debit banjir yang digunakan pada analisa operasional pompa dewatering yaitu debit banjir dengan kala ulang 2 tahun. Hal ini dikarenakan  $Q_2$  merupakan debit yang sering terjadi. Maka operasional pompa untuk proses dewatering adalah sebagai berikut:

- Panjang kisdam = 75 m
- Volume kisdam = 1872 m<sup>3</sup>
- Debit yang dipompa = 0,52 m<sup>3</sup>/det
- Kapasitas pompa = 0,25 m<sup>3</sup>/det

Tabel 4.14 Operasional Pompa

waktu	v kisdam	v pompa	V KOMULATIF	SELISIH
jam	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
0	1872	0	0	1872
1	1872	900	900	972
2	1872	900	1800	72
2.08	1872	72	1872	0

Dari hasil perhitungan diatas, didapatkan lama operasional pompa berjalan yaitu 2,08 jam, dan kondisi air tidak mengalami *overtopping*.



Grafik 4.5 Grafik Operasional Pompa

2. Pembuatan Kisdam Tinggi 2 m, Tebal 0.6 m  
Metode kerja :
  - a. Kisdam dipasang pada saluran yang masuk ke saluran utama.
  - b. Bahan yang digunakan adalah :
    1. Gedeg guling
    2. Bambo ori
    3. Kawat ikat
  - c. Setelah bahan sudah terpasang, selanjutnya ditimbun dengan urugan tanah agar air tidak menembus kisdam.
  - d. Setelah dipastikan kisdam tidak ada kebocoran, selanjutnya air dipompa agar saluran tidak meluber.
  - e. Kontraktor menyiagakan satu orang personil untuk menjaga pompa terkendali.
3. Dewatering  
Metode kerja yang digunakan ialah:
  - a. Dewatering menggunakan pompa lumpur dengan kapasitas 0,25 m<sup>3</sup>/detik untuk kisdam dan saluran pengelak untuk mengelakkan air di luar kisdam.

- b. Sebelum melakukan proses dewatering, kontraktor menyiapkan pipa kolom dan pipa buang sesuai arahan direksi dan pengawas.
- c. Memeriksa jika terjadi kebocoran pada pipa buang.

#### 4.3.4. Pekerjaan Pemancangan

Pekerjaan ini meliputi:

1. Pengadaan Tiang Pancang Mini Pile 30x30 cm H. 6 m K-500 Pabrikasi

##### Ketentuan:

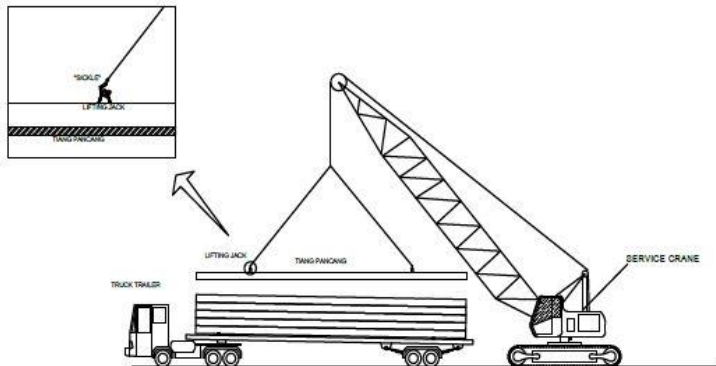
- a. Mutu beton K – 500.
- b. Tiang pancang Mini Pile Type A ukuran 30 x 30 cm.
- c. Diproduksi dengan sistim pabrikasi oleh pensuplai material.
- d. Sebelum diangkut ke lokasi pekerjaan dilakukan pengujian kekuatan beton bersama direksi dengan menggunakan *hammer test*.

##### Metode Kerja:

- a. Pengangkutan dari pabrik ke *site* dengan menggunakan *truck trailer*. Penurunan dan penumpukan di lokasi sesuai kebutuhan dan ketersediaan tempat yang ada dengan menggunakan *crawler crane* 15 ton.
- b. Dalam pengerjaan pengadaan tiang pancang mini pile hal-hal yang harus diperhatikan adalah *handling method*.
- c. Beton mempunyai kuat karakteristik yang sudah memenuhi syarat untuk melawan tegangan tekan, tapi lemah terhadap tegangan tarik dan tegangan lentur. Tiang pancang dari beton mempunyai sifat mudah patah bila mendapat beban yang lebih kuat dari pada beban rencana.
- d. Tiang pancang akan ditolak apabila dalam kondisi retak, pecah, keropos.
- e. Pada saat pemesanan tiang pancang, kontraktor akan mengundang Direksi Dinas PU dan konsultan pengawas untuk melakukan kunjungan pabrikasi, tujuannya

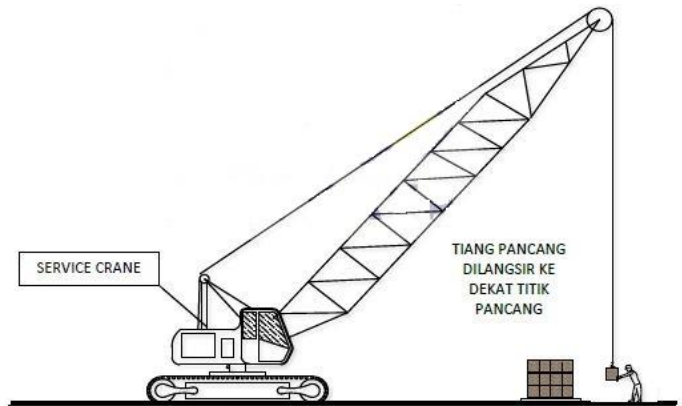
adalah untuk memastikan tiang pancang yang dipesan sudah sesuai dengan spesifikasi.

- f. Semua tiang pancang yang dikirim ke lokasi proyek harus dilengkapi dengan sertifikat pabrik.
- g. Cara mengangkat mini pile, pegangan dibuat dengan 2 atau 4 titik angkat. Jika menggunakan dua titik angkat, kedudukan seling baja harus berada pada  $\frac{2}{10}$  dari total panjang tiang.



Gambar 4.27 Penurunan Mini Pile Dengan Service Crane

- h. Cincin baja model “C” atau *sickle* harus digunakan pada titik angkat tiang seperti pada gambar 4.12. Selain itu Alat Pengamanan Diri (APD) para pekerja juga harus diperhatikan mengingat resiko yang ditimbulkan apabila terjadi kecelakaan kerja sangat berbahaya.
- i. *Mini pile* diangkat dan diletakkan di dekat titik pancang dengan menggunakan *service crane*.



Gambar 4.28 Penataan Mini Pile Dengan Service Crane

2. Pemasangan Tiang Pancang Mini Pile 30x30 cm K-500 Pabrikasi

Ketentuan:

- Pemancangan dengan menggunakan *drop hammer*.
- Pemancangan dilaksanakan dengan kedalaman sesuai gambar kerja dan disetujui oleh direksi.

Metode kerja:

- Wire rope* (sling) baja harus lebih dahulu diperiksa secara hati-hati dan harus layak pakai.
- Ketika mengangkat dan menurunkan 2 titik penyangga harus sama tinggi.
- Tiang harus diangkat dan diturunkan secara bertahap sehingga tidak memberikan guncangan pada tiang.
- Posisi titik angkat pada saat *erection* (pemancangan) ditentukan  $\frac{3}{10}$  dari total panjang tiang di bagian atas dan titik angkat ini harus ditandai pada tiang.
- Saat *erection* tiang pancang berada diujung atas ring.
- Setelah *erection* tiang pancang berhasil, bisa dimulai pekerjaan pemancangan.
- Pemancangan tiang pancng akan dimulai setelah konfirmasi posisi lurus terpenuhi, dengan bantuan alat theodolit.





Gambar 4.29 Pemasangan Mini Pile

- h. Eksentrisitas sumbu tersebut tidak boleh lebih dari 20 mm.
- i. Penggetaran pada pemancangan pertama harus dilakukan dengan *soft blow driving* untuk memastikan bahwa arah pemancangan sudah benar atau selesai.
- j. Penggetaran untuk setiap tiang pancang berlangsung terus-menerus sampai tiang pancang mencapai kedalaman tanah yang diharapkan.
- k. Setelah tiang pancang mini pile tertancap, dilakukan pengelasan untuk menyambung tiang pancang mini pile. Kemudian dilanjutkan untuk pemancangan kedua sampai kedalaman yang ditentukan oleh gambar kerja atau disetujui oleh Direksi.
- l. Kontraktor harus membuat ijin tahapan pemancangan kepada konsultan pengawas dan Direksi Dinas PU kemudian menyerahkan secara detail metode pemancangan untuk mendapatkan persetujuan, lengkap dengan peralatan pancang yang akan dipakai.

#### **4.3.5. Pecah Kepala Tiang Pancang Mini Pile 30x30 cm**

Metode kerja :

- a. Setelah mini pile selesai dikerjakan, maka dilakukan pecah kepala tiang pancang sampai baja tiang pancang terlihat semua sesuai dengan elevasi yang diinginkan.
- b. Pecah tiang pancang mini pile menggunakan bodem ataupun *jack hammer*.

#### **4.3.6. Pekerjaan Beton Bertulang Plat Lajur K-350 Tb. 40 cm (Untuk Lantai Dasar)**

Metode kerja:

- a. Buat bekisting dari papan untuk cor beton lantai dasar. Untuk mempercepat proses bekisting kontraktor boleh membuat bekisting dari besi plat dengan rangka.
- b. Besi yang didatangkan harus menunjukkan sertifikat tes dari pabrik, sehingga dapat diketahui mutu besi yang didatangkan baik ukuran maupun kekuatan tariknya.
- c. Kontraktor juga akan melakukan pengujian diameter besi dan kuat tarik besi di laboratorium independen, tujuannya untuk memastikan besi yang digunakan sudah sesuai dengan spesifikasi.
- d. Penempatan besi dilapangan ditata sedemikian rupa berdasarkan diameter dan potongan, sehingga memudahkan pengecekan dan pengambilan pada saat akan dipasang.
- e. Pemotongan besi menggunakan bar – cutter dan pembengkokan dilaksanakan dengan bar bender.
- f. Besi dirangkai sesuai dengan gambar kerja.
- g. Penempatan rakitan tulangan tidak boleh langsung bersentuhan dengan dasar lantai kerja. Jarak antara tulangan dengan dasar lantai kerja adalah 40 mm dengan menggunakan pengganjal yang di buat dari cor semen disetiap ujung tulangan bawah. Hal ini bertujuan agar ada jarak antara tulangan dan permukaan dasar lantai kerja untuk melindungi/melapisi tulangan dengan beton (selimut beton) sehingga tulangan tidak berkarat.

- h. Pengecoran lantai dasar dilakukan dengan menggunakan beton dari pabrik dengan mutu sesuai dengan yang tertera pada spesifikasi teknis.
- i. Sebelum pengecoran kontraktor akan melakukan tes slump tujuannya untuk mengetahui kadar keenceran beton dan membuat benda uji untuk dilakukan pengetesan beton di laboratorium independen. Uji slump beton dapat dilihat ada gambar 4.14.



Gambar 4.30 Test Slump Beton

- j. Untuk memastikan pengecoran tidak keropos, pada saat pengecoran diharuskan menggunakan mesin penggetar beton (*Concrete Vibrator*).
- k. Kontraktor akan melakukan perawatan beton, artinya beton telah mengeras. Perawatan ini dilakukan agar proses hidrasi selanjutnya tidak mengalami gangguan. Jika hal ini terjadi, beton akan mengalami keretakan karena kehilangan air yang begitu cepat. Perawatan dilakukan minimal selama 7 (tujuh) hari dan beton berkekuatan awal tinggi minimal selama 3 (tiga) hari serta harus dipertahankan dalam kondisi lembab, kecuali dilakukan dengan perawatan yang dipercepat.

#### 4.3.7. Pekerjaan Box Culvert Top-Bottom Uk. 760.350.120 K-500 dan Uk. 350.350.120 K-500 Pabrikasi

Pekerjaan ini meliputi:

1. Pengadaan Box Culvert Top-Bottom Uk. 760.350.120 K-500 dan Uk. 350.350.120 K-500 Pabrikasi

Metode kerja :

- a. *Box culvert* berasal dari pabrikasi yang mampu menahan beban sesuai dengan spesifikasi teknis.
- b. *Top bottom* menggunakan mutu beton K-500.
- c. Kontraktor harus memesan untuk pembuatan *top bottom* tersebut pada sebuah pabrik yang telah disetujui oleh pihak direksi.
- d. Mutu, dimensi serta detail *top bottom* yang dipesan harus sesuai dengan gambar perencanaan yang sudah disetujui oleh direksi.
- e. Syarat diterimanya beton *precast* yaitu pihak penyedia diwajibkan mengundang pihak pengguna untuk melakukan inspeksi guna melihat tahapan dan pemakaian bahan pabrikasi.
- f. Bila mutu pabrikasi tidak sesuai dengan spesifikasi teknis, maka pihak pengguna berhak menolak produk beton *precast*.
- g. Kontraktor diharuskan memberi jaminan spesifikasi pemesanan *top bottom precast* (yang berisi *Job Mix Formula* ) serta surat dukungan dari pabrik (dengan melampirkan analisa harga satuan pabrikasi), kepada direksi dan pengawas.
- h. Biaya transportasi *top bottom precast* yang sudah dipesan, sepenuhnya ditanggung oleh kontraktor.
- i. Kontraktor juga akan melakukan pengujian diameter besi dan kuat tarik besi yang diambil dari pabrikasi *top bottom* asal ke laboratorium independent. Hal ini bertujuan untuk memastikan besi yang di gunakan sudah sesuai dengan spesifikasi.

- j. Kontraktor juga akan melakukan serangkaian *Quality Control* pada lembaga independen terhadap *box culvert* yang didatangkan di *site* sebelum produk *box culvert* dipasang.
  - k. Jika hasil dari serangkaian *Quality Control* tidak memenuhi, maka *box culvert* harus diretur dan pabrikasi memberikan pernyataan terkait produk yang gagal.
2. Pemasangan Box Culvert Top-Bottom Uk. 760.350.120 K-500 dan Uk. 350.350.120 K-500 Pabrikasi :
- a. Dalam proses pemuatan, penumpukan, dan pemasangan hendaknya dilakukan sesuai dengan petunjuk untuk menghindari kerusakan akibat penanganan yang tidak benar.
  - b. Pengangkatan (*Loading/Unloading*) produk *box culvert* menggunakan *truck crane*, sehingga diperlukan tali sling yang akan diikatkan pada *lifting hole* yang terdapat pada sisi *box culvert*.
  - c. Penumpukan/pemuatan posisi produk *box culvert* antara lapis di atas dan dibawah hendaknya dibuat sejajar agar posisinya rata dan menghindari kerusakan. Antara lapis pertama, kedua, dan seterusnya diberi balok kayu.
  - d. Produk *box culvert* diangkut ke lokasi pekerjaan menggunakan truk.
  - e. Semua *box culvert* harus diperiksa dengan teliti retak-retak dan kerusakan-kerusakan lainnya ketika *box culvert* berada diatas galian. Jika terjadi kerusakan *box culvert* segera diberi tanda dan diganti.
  - f. Setelah sirtu digelar, segera dipadatkan dan diperiksa oleh direksi untuk pekerjaan selanjutnya.
  - g. Produk *box culvert* diangkat dan diletakkan sesuai dengan yang ditunjukkan gambar rencana dengan menggunakan *truck crane*.

- h. Setelah *box culvert* selesai dipasang, dilakukan pekerjaan pengelasan plat joint dan plesteran nat *box culvert*.



Gambar 4.31 Pemuatan dan Penurunan Produk *Box Culvert* di Truk



Gambar 4.32 Pemasangan Produk *Box Culvert*

- i. Apabila diperlukan pemotongan maka harus dikerjakan dengan rapi dan teliti tanpa menyebabkan kerusakan pada *box culvert* dan lapisan ujungnya harus dibuat halus.
3. K3 Untuk Pengangkatan Box Culvert Top-Bottom Uk. 760.350.120 K-500 dan Uk. 350.350.120 K-350
  - a. Berat box culvert top-bottom uk. 760.350.120 K-500 sebesar 13,7 T direncanakan akan diangkat menggunakan crane kapasitas 50 T. Karena kapasitas alat masih 3,5 kali kapasitas bahan yang diangkat maka cara ini dianggap aman untuk alat yang bekerja.
  - b. Berat box culvert top-bottom uk. 350.350.120 K-350 sebesar 6,6 T direncanakan akan diangkat menggunakan crane kapasitas 30 T. Karena kapasitas alat masih 5 kali kapasitas bahan yang diangkat maka cara ini dianggap aman untuk alat yang bekerja.
  - c. Cara mengangkat *box culvert top* menggunakan 2 titik angkat. *Seling baja akan dikaitkan pada lifting hole* di bagian atas *box culvert*. Dalam hal ini kedudukan seling baja harus berada pada  $\frac{1}{3}$  dari total panjang *box culvert*.



Gambar 4.33 Pemasangan Produk *Box Culvert Top*



Gambar 4.34 Detail Posisi *Lifting Hole Box Culvert Top*

- d. Cara mengangkat *box culvert bottom* menggunakan 2 titik angkat. Pegangan akan dibuat di bagian kanan dan kiri *box culvert* pada bagian dalam. *Box culvert bottom* akan diangkat dengan tali sling yang dikaitkan pada *lifting hole* di sebelah kanan dan kiri *box culvert*.



Gambar 4.35 Pemasangan Produk *Box Culvert Bottom*





Gambar 4.36 Detail Posisi *Lifting Hole Box Culvert Bottom*

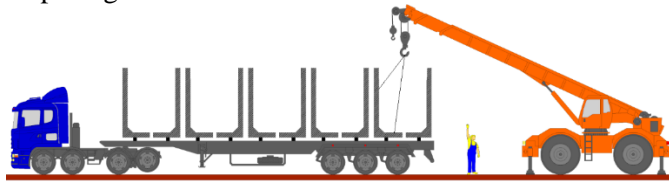
- e. Pekerja yang bertugas meluruskan *box culvert* tidak boleh terlalu dekat dengan area penurunan *box culvert* selama proses pemasangan *box culvert*.

**4.3.8. Pekerjaan L-Gutter Uk. 380.155.120 K-400 + Beton Cover Catch Basin Uk. 205.280.23 K-400 Pabrikasi**  
Pekerjaan ini meliputi:

1. Pengadaan L-Gutter Uk. 380.155.120 K-400 + Beton Cover Catch Basin Uk. 205.280.23 K-400 Pabrikasi  
Metode kerja :
  - a. L-Gutter + Beton Cover Precast berasal dari pabrikasi yang mampu menahan beban sesuai dengan spesifikasi teknis.
  - b. L-Gutter + Beton Cover Precast menggunakan mutu beton K-400 dengan mutu baja BJTD-40.
  - c. Kontraktor harus memesan untuk pembuatan L-Gutter + Beton Cover Precast tersebut pada sebuah pabrik, yang telah disetujui oleh pihak direksi.

- d. Mutu, dimensi serta detail L-Gutter + Beton Cover Precast yang dipesan harus sesuai dengan gambar perencanaan yang sudah disetujui oleh direksi.
  - e. Syarat diterimanya beton precast yaitu pihak penyedia diwajibkan mengundang pihak pengguna untuk melakukan inspeksi/tinjauan ke produsen melihat tahapan dan pemakaian bahan pabrikasi.
  - f. Bila mutu pabrikasi dibawah/tidak sesuai dengan spesifikasi teknis, maka pihak pengguna berhak menolak produk beton precast.
  - g. Kontraktor diharuskan memberi jaminan spesifikasi pemesanan L-Gutter + Beton Cover Precast (yang berisi *Job Mix Formula*) serta surat dukungan dari pabrik (dengan melampirkan analisa harga satuan pabrikasi), kepada direksi dan pengawas.
  - h. Biaya transportasi L-Gutter + Beton Cover Precast yang sudah dipesan, sepenuhnya ditanggung oleh kontraktor.
  - i. Kontraktor juga akan melakukan pengujian diameter besi dan kuat tarik besi yang diambil dari fabrikasi L-Gutter + Beton Cover Precast ke laboratorium independen. Hal ini bertujuan untuk memastikan besi yang digunakan sudah sesuai dengan spesifikasi.
  - j. Kontraktor juga akan melakukan serangkaian *Quality Control* terhadap L-Gutter + Beton Cover Precast yang didatangkan di *site* sebelum produk L-Gutter + Beton Cover Precast dipasang.
  - k. Jika hasil dari serangkaian *Quality Control* tidak memenuhi syarat, maka L-Gutter + Beton Cover Precast harus di retur dan pabrikasi memberikan keterangan terkait produk yang gagal.
2. Pemasangan L-Gutter Uk. 380.155.120 K-400 + Beton Cover Catch Basin Uk. 205.280.23 K-400 Pabrikasi
- Metode kerja :
- a. Dalam proses pemuatan, penumpukan, dan pemasangan hendaknya dilakukan sesuai dengan

- petunjuk untuk menghindari kerusakan akibat penanganan yang tidak benar.
- b. Pengangkatan (*Loading/Unloading*) produk L-Gutter + Beton Cover Precast menggunakan *truck crane*, sehingga diperlukan tali sling yang diikatkan pada *lifting hole* yang terdapat pada sisi L-Gutter + Beton Cover Precast.
  - c. Pada saat penumpukan/pemuatan posisi L-Gutter + Beton Cover Precast antara lapis atas dan bawah hendaknya dibuat sejajar agar posisinya rata dan untuk menghindari kerusakan, antara lapis pertama, kedua, dan seterusnya diberi balok kayu.
  - d. Produk L-Gutter + Beton Cover Precast diangkut ke lokasi pekerjaan menggunakan truk. Seperti terlihat pada gambar 4.17.



Gambar 4.37 Pemuatan dan penurunan L-Gutter + Beton Cover Precast

- e. Produk L-Gutter + Beton Cover Precast diangkat dan diletakkan sesuai dengan yang ditunjukkan gambar rencana dengan menggunakan *truck crane*.
- f. Semua L-Gutter + Beton Cover Precast harus diperiksa dengan teliti retak-retak dan kerusakan-kerusakan lainnya ketika berada diatas galian. Jika terjadi kerusakan L-Gutter + Beton Cover Precast segera diberi tanda dan diganti.
- g. Apabila diperlukan pemotongan maka harus dikerjakan dengan rapi dan teliti tanpa menyebabkan kerusakan pada L-Gutter + Beton Cover Precast dan lapisan ujungnya harus dibuat halus.

#### 4.3.9. Pekerjaan Slab Bawah

Pekerjaan ini meliputi:

1. Pengadaan Slab Bawah Uk. 250.30.120 K-400 Pabrikasi  
Metode kerja :
  - a. Slab bawah *precast* berasal dari pabrikasi yang mampu menahan beban sesuai dengan spesifikasi teknis.
  - b. Slab bawah *precast* menggunakan mutu beton K-400 dengan mutu baja BJTD-40.
  - c. Kontraktor harus memesan untuk pembuatan slab bawah *precast* tersebut pada sebuah pabrik, yang telah disetujui oleh pihak direksi.
  - d. Mutu, dimensi serta detail slab bawah *precast* yang dipesan harus sesuai dengan gambar perencanaan yang sudah disetujui oleh direksi.
  - e. Syarat diterimanya beton *precast* yaitu pihak penyedia diwajibkan mengundang pihak pengguna untuk melakukan inspeksi. Hal ini berguna untuk melihat tahapan dan pemakaian bahan pabrikasi.
  - f. Bila mutu pabrikasi dibawah/tidak sesuai dengan spesifikasi teknis, maka pihak pengguna berhak menolak produk beton *precast*.
  - g. Kontraktor diharuskan memberikan jaminan spesifikasi pemesanan slab bawah *precast* (yang berisi *Job Mix Formula*) serta surat dukungan dari pabrik (dengan melampirkan analisa harga satuan pabrikasi), kepada direksi dan pengawas.
  - h. Biaya transportasi slab bawah *precast* yang sudah dipesan, sepenuhnya ditanggung oleh kontraktor.
  - i. Kontraktor juga akan melakukan pengujian diameter besi dan kuat tarik besi yang diambil dari fabrikasi slab bawah *precast* ke laboratorium independen, tujuannya untuk memastikan besi yang di gunakan sudah sesuai dengan spesifikasi.
  - j. Kontraktor juga akan melakukan serangkaian *Quality Control* terhadap slab bawah *precast* yang didatangkan di *site*, sebelum produk slab bawah *precast* dipasang.

- k. Jika hasil dari serangkaian *Quality Control* tidak memenuhi, maka slab bawah *precast* harus di retur dan pabrikasi memberikan keterangan terkait produk yang gagal.
2. Pemasangan Slab Bawah Uk. 250.30.120 K-400 Pabrikasi
- Metode kerja :
- a. Pengangkatan (*Loading/Unloading*) produk slab bawah *precast* menggunakan *truck crane*, sehingga diperlukan tali sling, yang mana diikatkan pada *lifting hole* yang terdapat pada sisi slab bawah *precast*.
  - b. Pada saat proses penumpukan/pemuatan posisi slab bawah *precast* antara lapis atas dan bawah hendaknya dibuat sejajar. Untuk menghindari kerusakan, antara lapis pertama, kedua, dan seterusnya diberi balok kayu.
  - c. Slab bawah *precast* diangkut ke lokasi pekerjaan menggunakan truk.
  - d. Produk slab bawah *precast* diangkat dan diletakkan sesuai dengan yang ditunjukkan gambar rencana dengan menggunakan *truck crane*.
  - e. Semua slab bawah *precast* harus diperiksa dengan teliti retak-retak dan kerusakan-kerusakan lainnya ketika berada diatas galian, jika terjadi kerusakan segera diberi tanda dan diganti.
  - f. Apabila diperlukan pemotongan maka harus dikerjakan dengan rapi dan teliti tanpa menyebabkan kerusakan pada slab bawah *precast* dan lapisan ujunghnya harus dibuat halus.

#### **4.3.10. Pekerjaan Beton Bertulang K-350 Tb. 30 cm (Untuk Sambungan Slab Bawah L-Gutter)**

Metode kerja :

- a. Setelah pekerjaan L-Gutter dan Slab beton terpasang, persiapkan besi tulangan sesuai dengan gambar dan spesifikasi teknis.

- b. Buat bekisting dari papan untuk cor beton slab bawah. Untuk mempercepat proses bekisting, kontraktor boleh membuat bekisting dari besi plat dengan rangka.
- c. Besi yang didatangkan harus disertai sertifikat tes dari pabrik, sehingga dapat diketahui mutu besi baik ukuran maupun kekuatan tariknya.
- d. Kontraktor juga akan melakukan pengujian diameter besi dan kuat tarik besi di laboratorium independen. Hal ini dimaksudkan untuk memastikan besi yang di gunakan sudah sesuai dengan spesifikasi.
- e. Penempatan besi dilapangan ditata sedemikian rupa berdasarkan diameter dan potongan, sehingga memudahkan pengecekan dan pengambilan pada saat akan dipasang.
- f. Pemotongan besi menggunakan bar – cutter dan pembengkokan dilaksanakan dengan bar bender. Besi dirangkai sedemikian rupa sesuai dengan gambar kerja.
- g. Penempatan rakitan tulangan tidak boleh langsung bersentuhan dengan dasar lantai kerja. Jarak antara tulangan dengan dasar lantai kerja adalah 40 mm dengan menggunakan pengganjal yang di buat dari cor semen disetiap ujung tulangan bawah. Hal ini bertujuan agar ada jarak antara tulangan dan permukaan dasar lantai kerja untuk melindungi/melapisi tulangan dengan beton (selimut beton) sehingga tulangan tidak berkarat.
- h. Pengecoran lantai dasar dilakukan dengan menggunakan beton dari pabrik dengan mutu sesuai dengan yang tertera pada spesifikasi teknis.
- i. Sebelum pengecoran kontraktor akan melakukan tes slump. Hal ini berguna untuk mengetahui kadar keenceran beton dan membuat benda uji untuk dilakukan pengetesan beton di laboratorium independen.

- j. Untuk memastikan pengecoran tidak keropos, pada saat pengecoran digunakan mesin penggetar beton (*Concrete Vibrator*)
- k. Kontraktor akan melakukan perawatan beton, artinya beton telah mengeras. Perawatan ini dilakukan agar proses hidrasi selanjutnya tidak mengalami gangguan. Jika hal ini terjadi, beton akan mengalami keretakan karena kehilangan air yang begitu cepat. Perawatan dilakukan minimal selama 7 (tujuh) hari dan beton berkekuatan awal tinggi minimal selama 3 (tiga) hari serta harus dipertahankan dalam kondisi lembab, kecuali dilakukan dengan perawatan yang dipercepat.



Gambar 4.38 Test Slump Beton

#### 4.3.11. Pekerjaan Pencabutan SSP (*Steel Sheet Pile*)

Setelah pekerjaan *box culvert* terpasang, *steel sheet pile* (SSP) dapat dicabut untuk kemudian dapat dipasang kembali pada bukaan berikutnya. Dalam hal ini pencabutan *steel sheet pile* (SSP) menggunakan *crawler crane*.

#### 4.3.12. Urugan Sirtu (Padat)

Metode kerja :

- a. Setelah pencabutan *steel sheet pile* (SSP) selesai dilakukan, disamping *box culvert* diberi urugan sirtu padat untuk pondasi batu kali.

- b. Setelah sirtu digelar, segera dipadatkan dan diperiksa oleh direksi untuk pekerjaan selanjutnya.

#### **4.3.13. Pekerjaan Pengelasan Joint Plat Box Culvert Top-Bottom**

- a. Setelah pekerjaan *box culvert* selesai, dilakukan pengelasan plat joint (plat penyambung antar beton pracetak *box culvert*).
- b. Pengelasan harus sempurna dan memutar seluruh joint plat.
- c. Pekerja wajib menggunakan safety sat pekerjaan berlangsung.
- d. Cek kabel las jika terjadi kerusakan pada kabel las sebelum digunakan.

#### **4.3.14. Pekerjaan Grouting Semen Box Culvert Top-Bottom**

- a. Setelah pekerjaan pengelasan plat joint selesai, dilanjutkan pemasangan grouting pada nat box culvert.
- b. permukaan yang akan digrout agar semen menempel sempurna.
- c. Pastikan grouting telah sepenuhnya selesai dengan sempurna.

#### **4.3.15. Pekerjaan Tangga Monyet Besi Ulir D19**

- a. Tentukan titik yang akan diberi tangga monyet.
- b. Ukur jarak antar tangga yang akan dipasang
- c. Bor *box culvert* untuk memasukkan dinabolt.
- d. Las besi ulir D19 ke dinabolt sesuai ukuran dan bentuk.
- e. Finishing tangga monyet menggunakan cat besi.

#### **4.3.16. Pengadaan & Pemasangan Manhole 100/100/15, Beton K 350 Precast (Fabrikan)**

Metode kerja:

- a. Manhole 100/100/15 merupakan *precast* yang berasal dari pabrikasi yang mampu menahan beban sesuai dengan spesifikasi teknis.



- b. Manhole 100/100/15 *precast* menggunakan mutu beton K-350 dengan mutu baja BJTD-40.
- c. Kontraktor harus memesan untuk pembuatan manhole 100/100/15 *precast* tersebut pada sebuah pabrik yang telah disetujui oleh pihak Direksi.
- d. Mutu, dimensi serta detail manhole 100/100/15 *precast* yang dipesan harus sesuai dengan gambar perencanaan yang sudah disetujui oleh Direksi.
- e. Syarat diterimanya manhole 100/100/15 *precast* adalah pihak penyedia diwajibkan mengundang pihak pengguna untuk melakukan inspeksi ke produsen. Hal ini bertujuan untuk melihat tahapan dan pemakaian bahan pabrikasi.
- f. Bila mutu pabrikasi dibawah/tidak sesuai dengan spesifikasi teknis, maka pihak pengguna berhak menolak produk manhole 100/100/15 *precast*.
- g. Kontraktor diharuskan memberikan jaminan spesifikasi pemesanan manhole 100/100/15 *precast* (yang berisi *Job Mix Formula*) serta surat dukungan dari pabrik (dengan melampirkan analisa harga satuan pabrikasi), kepada Direksi dan Pengawas.
- h. Biaya transportasi manhole 100/100/15 *precast* yang sudah dipesan, sepenuhnya ditanggung oleh Kontraktor.
- i. Kontraktor juga akan melakukan pengujian diameter besi dan kuat tarik besi yang diambil dari fabrikasi manhole 100/100/15 *precast* ke laboratorium independen, guna memastikan besi yang di gunakan sudah sesuai dengan spesifikasi.
- j. Kontraktor juga akan melakukan serangkaian *Quality Control* pada lembaga independen terhadap manhole 100/100/15 *precast* yang didatangkan di *site*, sebelum produk manhole 100/100/15 *precast* dipasang.
- k. Jika hasil dari serangkaian *Quality Control* tidak memenuhi, maka manhole 100/100/15 *precast* harus

di retur dan pabrikasi memberikan keterangan terkait produk yang gagal.

- l. Dalam proses pemuatan, penumpukan, dan pemasangannya hendaknya dilakukan sesuai dengan petunjuk untuk menghindari kerusakan akibat penanganan yang tidak benar
- m. Pengangkatan (*Loading/Unloading*) produk manhole 100/100/15 *precast* dengan menggunakan *Truck Crane*, sehingga diperlukan tali sling yang diikat pada *lifting hole* yang terdapat pada sisi manhole 100/100/15 *precast*.
- n. Penumpukan/pemuatan manhole 100/100/15 *precast* antara lapis atas dan bawah hendaknya dibuat sejajar agar posisinya rata. Untuk menghindari kerusakan antara lapis pertama, kedua, dan seterusnya diberi balok kayu.
- o. Pemuatan produk manhole 100/100/15 *precast* diangkut ke lokasi pekerjaan menggunakan truk.
- p. Produk manhole 100/100/15 *precast* diangkat dan diletakkan sesuai dengan yang ditunjukkan gambar rencana dengan menggunakan *truck crane*.
- q. Semua manhole 100/100/15 *precast* harus diperiksa dengan teliti terhadap retak-retak dan kerusakan-kerusakan lainnya ketika berada diatas galian, jika terjadi kerusakan manhole 100/100/15 *precast* segera diberi tanda dan diganti.

#### **4.3.17. Pekerjaan Beton Bertulang K-225 Sloof Untuk Dudukan Grill Tangkapan Air**

Metode kerja :

- a. Persiapkan bahan yang dibutuhkan seperti semen, pasir, air, angkur, bekisting dan alat pengaduk semen (molen).
- b. Ukur dudukan grill tangkapan air untuk dibuatkan bekisting.

- c. Dudukan *frame* harus memiliki permukaan yang rata agar *frame* grill tangkapan air dapat menempel dengan baik pada dudukan dan tidak goyang.
- d. Besi yang didatangkan harus disertai sertifikat tes dari pabrik, sehingga dapat diketahui mutu besi yang di datangkan baik ukuran maupun kekuatan tariknya.
- e. Kontraktor juga akan melakukan pengujian diameter besi dan kuat tarik besi di laboratorium independen, tujuannya untuk memastikan besi yang digunakan sudah sesuai dengan spesifikasi.
- f. Penempatan besi dilapangan ditata sedemikian rupa berdasarkan diameter dan potongan, sehingga memudahkan pengecekan dan pengambilan pada saat akan dipasang.
- g. Pemotongan besi digunakan bar – cutter dan pembengkokan dilaksanakan dengan bar bender.
- h. Besi dirangkai sedemikian rupa sesuai dengan gambar bestek.
- i. Rakitan tulangan ditempatkan tidak langsung bersentuhan dengan dasar box culvert, jarak antara tulangan dengan dasar lantai kerja 25 mm, yaitu dengan menggunakan pengganjal yang di buat dari cor semen disetiap ujung sisi/tepi tulangan bawah agar ada jarak antara tulangan dan permukaan box culvert untuk melindungi/melapisi tulangan dengan beton (selimut beton) dan tulangan tidak menjadi karat.
- j. Pengecoran sloof dudukan grill tangkapan air dilakukan dengan menggunakan Beton dari Pabrik dengan mutu sesuai dengan yang tertera pada spesifikasi teknis atau dengan pengecoran menggunakan molen dengan persetujuan direksi.
- k. Pasang angkur untuk menyatukan sloof dudukan dengan frame.
- l. Sebelum pengecoran kontraktor akan melakukan tes slump tujuannya untuk mengetahui kadar keenceran

beton dan membuat benda uji untuk dilakukan pengetesan beton di laboratorium independen.

#### **4.3.18. Pekerjaan Plastik Polythene Tb. 300 Mikron**

Metode kerja :

- a. Membran kedap air harus terdiri dari lembaran plastik yang kedap air setebal 300 micron. Hal ini bertujuan agar air semen dari plat beton yang dicor tidak meresap ke dalam lapisan di bawahnya dan untuk mencegah adanya ikatan antara plat beton dengan lapis cor di bawah yang akan mengakibatkan terjadinya retak-retak pada plat beton setelah terjadinya penyusutan pada waktu pengerasan beton.
- b. Membran kedap air tersebut dipasang di atas permukaan *box culvert* yang telah terpasang. Lembar-lembar yang berdampingan dipasang overlap, dengan lebar tumpang-tindih tidak kurang dari 10 cm pada arah lebar dan 30 cm pada arah memanjang.

#### **4.3.19. Pekerjaan Beton Bertulang K-225 Tb. 15 cm (Untuk Overtopping Jalan) Dengan Besi Wiremesh M10-150**

Metode kerja :

- a. Tulangan baja menggunakan baja berdiameter 10 cm dianyam menggunakan kawat beton dan dilas, jarak sengkang 15 cm.
- b. Ayaman kawat tersebut diletakkan sepanjang badan jalan yang akan dilakukan pengecoran dan ditempatkan pada level  $\pm 5$  cm dari *box culvert* untuk selimut beton.
- c. Untuk dapat menempatkan ayaman tersebut sesuai dengan gambar kerja, ayaman kawat tersebut diberi alas berupa tahu beton.
- d. Setiap sambungan lempengan ayaman tersebut diikat dengan menggunakan kawat beton.
- e. Penggunaan jenis ayaman kawat tersebut harus sesuai dengan spesifikasi teknik dan disetujui oleh konsultan pengawas.

- f. Bekisting harus terbuat dari triplek ukuran 3 mm dan rangka yang kokoh terbuat dari kayu keras, dan tidak diijinkan memakai bambu sebagai rangka bekisting.
- g. Bekisting harus rapat dan kedap air, terutama pada sambungan. Pada saat pengecoran beton, tidak boleh ada cairan atau adukan beton yang mengalir keluar karena bocor.
- h. Untuk permukaan luar beton yang tidak akan dipelster (*semi exposed*), permukaan dalam bekisting/multiplex sebaiknya dilapisi bahan sejenis minyak yang disetujui oleh Direksi/Pengawas untuk memudahkan pembongkaran bekisting. Dalam hal ini penggunaan oli bekas tidak bisa dibenarkan.
- i. Penggunaan ulang bahan bekisting yang sudah pernah dipakai harus atas seijin Direksi/ Pengawas.
- j. Bekisting yang sudah dipasang, harus diperiksa oleh Direksi/Pengawas terlebih dahulu sebelum pengecoran. Direksi berhak menolak dan memerintahkan pembongkaran atau perbaikan terhadap bekisting yang dianggap tidak memenuhi syarat, baik kekuatan maupun ukurannya.
- k. Pengecoran *over topping* dilakukan dengan menggunakan beton dari pabrik dengan mutu sesuai dengan spesifikasi teknis.
- l. Sebelum pengecoran, kontraktor akan melakukan tes slump. Tujuannya untuk mengetahui kadar keenceran beton dan membuat benda uji untuk dilakukan pengujian beton di laboratorium independen.
- m. Untuk memastikan pengecoran tidak keropos, pada saat pengecoran diharuskan menggunakan mesin penggetar beton (*Concrete Vibrator*)
- n. Setelah dipadatkan, permukaan beton harus diratakan.
- o. Tidak diijinkan menaburkan semen kering dan pasir di permukaan beton yang masih basah.
- p. Kontraktor akan melakukan perawatan beton, artinya beton telah mengeras. Perawatan ini dilakukan agar

proses hidrasi selanjutnya tidak mengalami gangguan. Jika hal ini terjadi, beton akan mengalami keretakan karena kehilangan air yang begitu cepat. Perawatan dilakukan minimal selama 7 (tujuh) hari dan beton berkekuatan awal tinggi minimal selama 3 (tiga) hari serta harus dipertahankan dalam kondisi lembab, kecuali dilakukan dengan perawatan yang dipercepat.

- q. Pembongkaran bekisting harus dilakukan dengan tenaga statis tanpa getaran, guncangan atau pukulan yang bisa merusak beton.



Gambar 4.39 Pengecoran Overtopping Jalan

#### 4.3.20. Pemasangan Grill Tangkapan Air Cast Iron (Cover & Frame) Pabrikasi

Metode kerja :

- Tanam angkur atau dinabold untuk menyatukan grill tangkapan air dengan sloof.
- Tanam angkur didalam sloof sesuai jarak lubang frame bersamaan pembuatan dudukan.
- Setelah dudukan kering dan kuat, frame grill tangkapan air dipasang rata dengan dudukan (tidak goyang).

- d. Permukaan grill tangkapan air harus rata dengan beton atau jalan tempat grill tangkapan air terpasang.
- e. Setelah grill tangkapan air terpasang, masukkan mur pada angkur dan kencangkan.
- f. Setelah frame grill tangkapan air terpasang dengan sempurna pada dudukan, dilanjutkan dengan pengaspalan sampai ketinggian tulangan frame.

#### 4.3.21. Pekerjaan Jalan Aspal

Pekerjaan ini meliputi:

1. Pekerjaan Penghamparan Lapis Antara ATB Tb. 4 cm  
Ketentuan :
  - a. Bahan untuk lapis resap pengikat (*prime coat*) adalah cutback bitumen jenis MC-30.
  - b. *Asphalt Mixing Plant* (AMP) harus memiliki kapasitas yang cukup melayani mesin penghampar secara menerus, tidak terhenti sewaktu menghampar campuran pada kecepatan normal dan ketebalan yang disyaratkan.
  - c. AMP harus dirancang dan dioperasikan sedemikian rupa untuk menghasilkan campuran dalam batas toleransi sesuai dengan campuran kerja.
  - d. Kontraktor wajib memberikan *Job Mix Formula* (JMF) dan melakukan percobaan lapangan sebagai acuan untuk pelaksanaan.
  - e. Sejumlah truk angkutan harus disediakan untuk mengangkut campuran aspal yang sesuai dengan program pekerjaan yang telah disetujui. Truk-truk tersebut harus dilengkapi dengan dasar logam rata ketat, dibersihkan dan telah dilapisi minyak bakar.
  - f. Penggilasan menggunakan mesin gilas roda baja (mesin gilas roda 3 atau tandem 6 – 10 ton).
  - g. *Asphalt sprayer* harus disediakan lengkap dengan dengan komponen untuk pemanasan aspal.

Metode kerja :

- a. Sebelum dilakukan penghamparan, area kerja harus dibersihkan terlebih dahulu.
- b. Sebelum dilapisi dengan *prime coat*, bagian yang diperbaiki harus terlebih dahulu dibersihkan dengan kompresor sehingga bebas dari debu dan kotoran.
- c. Setelah dilakukan pembersihan, maka area kerja akan disemprot dengan lapis resap pengikat (*prime coat*)
- d. Langkah selanjutnya adalah penghamparan lapisan ATB dengan tebal lapisan sesuai dengan gambar kerja dan spesifikasi teknis.
- e. Penghamparan lapisan aspal dengan menggunakan *Asphalt Finisher* dan untuk pemadatan dengan menggunakan *Tandem Roller* dan *Tire Roller*.
- f. Batas penghamparan antara suhu 140° – 110° C.
- g. Kecepatan mesin gilas tidak boleh melebihi 4 km/jam untuk mesin gilas roda baja, dan 6 km/jam untuk mesin gilas ban pneumatic.
- h. Garis penggilasan tidak boleh berubah-ubah atau arah penggilasan berbalik secara tiba-tiba. Hal ini bertujuan agar tidak terjadi pergeseran campuran.
- i. Pekerjaan pengaspalan tidak diperbolehkan pada kondisi hujan.
- j. Aspal *hotmix* akan dipasang hanya saat kondisi cuaca kering dan permukaan pekerjaan dalam keadaan kering.
- k. Menempatkan rambu-rambu untuk keamanan kerja seperti *cone fibregalass*, pita pengaman dan bendera pada lokasi kerja dan pada jalur lalu lintas kendaraan serta menempatkan petugas pengatur lalu lintas. Penempatan diusahakan pada posisi strategis sehingga mudah dilihat.
- l. Lapis permukaan dari aspal *hotmix* harus diselesaikan sesuai dengan persyaratan spesifikasi dan mendapat persetujuan Pengawas Lapangan. Luas permukaan yang tidak memenuhi persyaratan dan yang dianggap tidak distujui oleh Pengawas Lapangan harus



diperbaiki dengan cara menyingkirkan dan mengganti dan menambah lapisan tambahan atau cara lain yang disetujui oleh Pengawas Lapangan.

2. Pekerjaan Penghamparan Lapis Permukaan AC Tb. 4 cm  
Ketentuan :
  - a. Bahan untuk lapis pengikat (*tack coat*) adalah cutback bitumen jenis RC-70 ditambah aspal emulsi kationik CSS-1, CSS-1h.
  - b. *Asphalt Mixing Plant* (AMP) harus memiliki kapasitas yang cukup melayani mesin penghampar secara menerus, tidak terhenti sewaktu menghampar campuran pada kecepatan normal dan ketebalan yang disyaratkan.
  - c. AMP harus dirancang dan dioperasikan sedemikian rupa untuk menghasilkan campuran dalam batas toleransi sesuai dengan campuran kerja.
  - d. Kontraktor wajib memberikan *Job Mix Formula* (JMF) dan melakukan percobaan lapangan sebagai acuan untuk pelaksanaan.
  - e. Sejumlah truk angkutan harus disediakan untuk mengangkut campuran aspal yang sesuai dengan program pekerjaan yang telah disetujui. Truk-truk tersebut harus dilengkapi dengan dasar logam rata ketat, dibersihkan dan telah dilapisi minyak bakar.
  - f. Penggilasan menggunakan mesin gilas roda baja (mesin gilas roda 3 atau tandem 6 – 10 ton).
  - g. *Asphalt sprayer* harus disediakan lengkap dengan dengan komponen untuk pemanasan aspal.

Metode kerja :

- a. Sebelum dilakukan penghamparan, area kerja harus dibersihkan terlebih dahulu.
- b. Sebelum dilapisi dengan *prime coat*, bagian yang diperbaiki harus terlebih dahulu dibersihkan dengan kompresor sehingga bebas dari debu dan kotoran.

- c. Setelah dilakukan pembersihan, maka area kerja akan disemprot dengan lapis resap pengikat (*prime coat*)
- d. Langkah selanjutnya adalah penghamparan lapisan ATB dengan tebal lapisan sesuai dengan gambar kerja dan spesifikasi teknis.
- e. Penghamparan lapisan aspal dengan menggunakan *Asphalt Finisher* dan untuk pemadatan dengan menggunakan *Tandem Roller* dan *Tire Roller*.
- f. Batas penghamparan antara suhu  $140^{\circ} - 110^{\circ} \text{C}$ .
- g. Kecepatan mesin gilas tidak boleh melebihi 4 km/jam untuk mesin gilas roda baja, dan 6 km/jam untuk mesin gilas ban pneumatic.
- h. Garis penggilasan tidak boleh berubah-ubah atau arah penggilasan berbalik secara tiba-tiba. Hal ini bertujuan agar tidak terjadi pergeseran campuran.
- i. Pekerjaan pengaspalan tidak diperbolehkan pada kondisi hujan.
- j. Aspal *hotmix* akan dipasang hanya saat kondisi cuaca kering dan permukaan pekerjaan dalam keadaan kering.
- k. Menempatkan rambu-rambu untuk keamanan kerja seperti *cone fibregalass*, pita pengaman dan bendera pada lokasi kerja dan pada jalur lalu lintas kendaraan serta menempatkan petugas pengatur lalu lintas. Penempatan diusahakan pada posisi strategis sehingga mudah dilihat.
- l. Lapis permukaan dari aspal *hotmix* harus diselesaikan sesuai dengan persyaratan spesifikasi dan mendapat persetujuan Pengawas Lapangan. Luas permukaan yang tidak memenuhi persyaratan dan yang dianggap tidak distujui oleh Pengawas Lapangan harus diperbaiki dengan cara menyingkirkan dan mengganti dan menambah lapisan tambahan atau cara lain yang distujui oleh Pengawas Lapangan.

#### **4.4. Pekerjaan Median Taman**

##### **4.4.1. Penggalian Tanah Dengan Alat Berat**

Pada pekerjaan ini meliputi:

### 1. Penggalian Tanah Dengan Alat Berat

Metode kerja:

- a. Menentukan batas daerah galian (survei dan *marking* koordinat serta elevasi).
- b. Jangan membebani tepi galian dengan penumpukan tanah galian maupun material lainnya.
- c. Penggalian harus dilaksanakan hingga garis ketinggian dan elevasi yang ditentukan dalam gambar kerja atau ditunjukkan oleh direksi dan harus mencakup pembuangan seluruh material dalam bentuk apapun yang dijumpai termasuk tanah, padas, lumpur, batu bata, batu beton dan lain-lain. Pekerjaan galian harus dilakukan dengan seminimal mungkin gangguan terhadap material di bawah dan di luar batas galian.
- d. Mempersiapkan alat bantu ukur (theodolit/total station) untuk penentuan batas galian.

### 2. Angkutan Tanah Keluar Proyek

Hasil galian dan bongkaran dibuang diluar lokasi pekerjaan dan jangan sampai mengganggu pekerjaan. Sebelum melakukan pekerjaan ini, kontraktor berkoordinasi dengan konsultan pengawas dan direksi. Pada roda dump truk pengangkut hasil galian dan bongkaran dibersihkan dengan cara menyemprotkan air hingga ban bersih dari lumpur saat pergi meninggalkan lokasi pekerjaan.

#### 4.4.2. Pasangan Batu Kali Belah 15/20 cm (1 Pc : 4Ps)

Metode kerja:

- a. Pekerjaan ini harus meliputi pengadaan material dan seluruh pekerjaan yang diperlukan untuk menyelesaikan struktur sesuai dengan spesifikasi teknik. Ukuran/dimensi pasangan, elevasi serta kelandaian sesuai dengan gambar rencana.

- b. Landasan dari adukan segar minimal dengan ketebalan 30 mm dan disiapkan sesaat sebelum penempatan masing-masing batu pada lapisan pertama.
- c. Batu harus tertanam dengan kuat satu dengan yang lainnya untuk mendapatkan tebal yang diperlukan.
- d. Tambahan adukan untuk mengisi rongga yang ada diantara batu-batu harus dilakukan hampir rata dengan permukaan lapisan tetapi tidak menutupi batunya dengan menggunakan perekat 1 pc : 4 ps.



Gambar 4.40 Pasangan Batu Kali Belah

#### 4.4.3. Plesteran Halus Tb. 1.5 cm (1Pc : 4Ps)

Metode kerja:

- a. Sebelum permukaan bidang pasangan batu diplester harus terlebih dahulu dibersihkan dari segala macam kotoran.
- b. Bidang-bidang yang telah bersih kemudian disiram dengan air sampai rata dan jenuh kemudian diplester.
- c. Plesteran tebal 1,5 cm terdiri dari campuran 1Pc : 4Ps dengan menggunakan pasir pasang yang telah diayak.

- d. Komposisi campuran menggunakan 1Pc : 4Ps, yaitu 1 bagian semen dicampur dengan 4 bagian pasir pasang. Dalam pelaksanaan dilapangan kontraktor harus membuat kotak takaran dari kayu dengan ukuran yang sama.

#### **4.4.4. Benangan**

Pada setiap sudut plesteran dibuatkan benangan sepanjang plesteran itu sendiri. Benangan berfungsi sebagai pembentuk sudut pekerjaan plesteran agar mempunyai estetika yang bagus. Benangan menggunakan komposisi 1Pc : 2 Ps.

#### **4.4.5. Acian**

Plesteran halus (acian) menggunakan campuran semen dan air sampai mendapatkan campuran yang homogen. Acian dapat dikerjakan sesudah plesteran berumur 8 hari.

#### **4.4.6. Urugan Tanah Biasa**

Metode kerja untuk pekerjaan urugan tanah biasa adalah sebagai berikut:

- a. Tanah yang digunakan adalah tanah yang bekas galian yang telah dipilih. Bebas dari lumpur dan tidak berair.
- b. Seluruh hasil material bekas galian ditempatkan di penempatan sementara hasil galian, ditinggalkan dalam keadaan rapi dan bersih.
- c. Penempatan hasil galian tersebut tidak boleh mengganggu pekerjaan.
- d. Ketebalan urugan disesuaikan dengan gambar kerja atau dengan persetujuan Direksi.
- e. Tanah sisa urugan yang tidak dipakai dibuang diluar lokasi pekerjaan dan jangan sampai mengganggu pekerjaan.

#### 4.4.7. Urugan Sirtu (Padat) dan Pasir (Padat)

Metode kerja:

- a. Setelah urugan tanah biasa selesai dilakukan kemudian ditambah lapisan sirtu dan pasir yang dipadatkan.
- b. Setelah sirtu digelar, segera dipadatkan dan diperiksa oleh direksi untuk pekerjaan selanjutnya. Hal ini juga berlaku untuk pekerjaan urugan pasir padat.

#### 4.4.8. Pekerjaan Kerb uk. 20.30.50 K-350 Pabrikasi

Metode kerja:

- a. Pastikan area yang akan dipasang kerb sudah memiliki permukaan tanah yang padat dan rata
- b. Pemasangan dilakukan secara berurutan dan dimulai dari satu sisi serta hindari pemasangan secara acak.
- c. Alas pelapis dibuat menggunakan rabat beton yang memiliki ketebalan minimal 150 mm
- d. Agar pemasangan bisa dilaksanakan secara baik dan rapi, maka diperlukan benang pembantu. Benang pembantu dapat dipasang setiap jarak 4 m sampai 5 m. Bila pada lokasi pemasangan terdapat lubang saluran, bak bunga atau konstruksi lain, maka harus ada benang pembantu tambahan agar pola tetap rapi
- e. Pada pemasangan kerb diberikan jarak 1-2 cm untuk spesi antar kerb.
- f. Setelah kerb diletakkan dengan baik dilakukan penebalan pada dasar dan sisi kerb (*haunching*). Hal ini akan menghindari pergeseran kerb yang dapat merusak alas pelapis dan konstruksi lainnya yang telah dilakukan.

#### 4.4.9. Pekerjaan Guard Rail

Pekerjaan ini meliputi:

1. Pemasangan Tiang Penyangga

Metode kerja:

- a. Persiapkan bahan yang dibutuhkan seperti semen, pasir, air, bekisting dan alat pengaduk semen (molen).
- b. Buat bekisting dengan uk. 60x60x50 cm
- c. Pada bagian tiang yang tertanam ditanah harus dipasang angkur paling sedikit 3 (tiga) buah.
- d. Untuk melindungi tiang dari kemungkinan turun, dasar lubang harus dikeraskan dengan lapisan pasir padat minimal setebal 100 mm.
- e. Tiang penyangga harus dipasang pada posisi tegak lurus.
- f. Pengecoran pondasi guard rail dilakukan dengan menggunakan beton dari pabrik dengan mutu sesuai dengan yang tertera pada spesifikasi teknis atau dengan pengecoran menggunakan molen dengan persetujuan direksi.
- g. Sebelum pengecoran kontraktor akan melakukan tes slump. Hal ini bertujuan untuk mengetahui kadar keenceran beton dan membuat benda uji untuk dilakukan pengetesan beton di laboratorium independen.
- h. Tanah di pinggir pondasi dipadatkan dengan alat pemadat (stamper).
- i. Bagian pondasi yang menonjol diatas permukaan tanah adalah 100 mm.

## 2. Pemasangan Lempengan Besi

Metode kerja:

- a. Lempengan besi direntangkan antara 3 (tiga) tiang dan lubang tempat penyambungan diletakan sesuai dengan pemasangannya.
- b. Setiap 2 (dua) lempengan besi yang berdampingan diikat pada satu tiang dengan menggunakan baut dan mur yang sesuai. Untuk pengaman baut dapat dibengkokkan atau dilas.
- c. Apabila kondisi penempatan pagar pengaman jalan menikung digunakan lempengan besi (*beam*) yang

melengkung untuk memudahkan pengikatan lempengan besi (*beam*) pada tiang (*post*) yang dikombinasikan dengan pemasangan rambu Chevron dan disesuaikan dengan bentuk tikungan.

- d. Semua baut yang terpasang harus dilas untuk menghindari pencurian.



Gambar 4.41 Gambar Guard Rail

#### 4.4.10. Pekerjaan Utilitas

Pekerjaan ini meliputi:

1. Pengadaan dan pemasangan panel lampu PJU - 3 Phase 7700 VA
2. Pekerjaan pondasi strauss untuk PJU D = 20 cm
3. Pemasangan tiang oktagon dan lampu LED PJU
4. Pemasangan/penarikan kabel NFGBY 4 X 10 mm dan 2 X 2,5 mm.

#### 4.4.11. Pekerjaan Taman

Pekerjaan taman ini meliputi:

1. Penghamparan tanah taman terolah
2. Penanaman pohon pule diameter minimal 15 cm
3. Penanaman pohon tabubuya diameter minimal 10 cm
4. Penanaman rumput gajah mini.



## 4.5. Pekerjaan Pedestrian

### 4.5.1. Penggalian Tanah Dengan Alat Berat

Pada pekerjaan ini meliputi:

#### 1. Penggalian Tanah Dengan Alat Berat

Metode kerja:

- a. Menentukan batas daerah galian (survei dan *marking* koordinat serta elevasi).
- b. Jangan membebani tepi galian dengan penumpukan tanah galian maupun material lainnya.
- c. Penggalian harus dilaksanakan hingga garis ketinggian dan elevasi yang ditentukan dalam gambar kerja atau ditunjukkan oleh direksi dan harus mencakup pembuangan seluruh material dalam bentuk apapun yang dijumpai termasuk tanah, padas, lumpur, batu bata, batu beton dan lain-lain. Pekerjaan galian harus dilakukan dengan seminimal mungkin gangguan terhadap material di bawah dan di luar batas galian.
- d. Seluruh galian harus dijaga agar bebas dari air dan kontraktor harus menyediakan seluruh material yang diperlukan, perlengkapan dan buruh untuk pengeringan, penggalian dan pembangunan saluran.
- e. Mempersiapkan alat bantu ukur (theodolit/total station) untuk penentuan batas galian.

#### 2. Angkutan Tanah Keluar Proyek

Hasil galian dan bongkaran dibuang diluar lokasi pekerjaan dan jangan sampai mengganggu pekerjaan. Sebelum melakukan pekerjaan ini, kontraktor berkoordinasi dengan konsultan pengawas dan direksi.

Pada roda dump truk pengangkut hasil galian dan bongkaran dibersihkan dengan cara menyemprotkan air hingga ban bersih dari lumpur saat pergi meninggalkan lokasi pekerjaan.

#### 4.5.2. Urugan Sirtu (Padat) Untuk Lantai Kerja

Berikut metode kerja yang akan dilakukan:

- a. Setelah galian tanah selesai dilakukan, diberi urugan sirtu padat untuk lantai kerja U-Ditch
- b. Setelah sirtu digelar, segera dipadatkan dan diperiksa oleh direksi untuk pekerjaan selanjutnya.

#### 4.5.3. Pekerjaan U-Ditch & Cover Uk. 100.120.120 K-350 Pabrikasi

Pekerjaan ini meliputi:

1. Pengadaan U-Ditch & Cover Uk. 100.120.120 K-350 Pabrikasi

Metode kerja :

- a. U- Ditch berasal dari pabrikasi yang mampu menahan beban sesuai dengan spesifikasi teknis.
- b. U-Ditch & Cover menggunakan mutu beton K-350.
- c. Kontraktor harus memesan untuk pembuatan U-Ditch & Cover tersebut pada sebuah pabrik yang telah disetujui oleh pihak direksi.
- d. Mutu, dimensi serta detail U-Ditch & Cover yang dipesan harus sesuai dengan gambar perencanaan yang sudah disetujui oleh direksi.
- e. Syarat diterimanya beton *precast* yaitu pihak penyedia diwajibkan mengundang pihak pengguna untuk melakukan inspeksi guna melihat tahapan dan pemakaian bahan pabrikasi.
- f. Bila mutu pabrikasi tidak sesuai dengan spesifikasi teknis, maka pihak pengguna berhak menolak produk beton *precast*.
- g. Kontraktor diharuskan memberi jaminan spesifikasi pemesanan *top bottom precast* (yang berisi *Job Mix Formula* ) serta surat dukungan dari pabrik (dengan melampirkan analisa harga satuan pabrikasi), kepada direksi dan pengawas.
- h. Biaya transportasi U-Ditch & Cover yang sudah dipesan, sepenuhnya ditanggung oleh kontraktor.

- i. Kontraktor juga akan melakukan pengujian diameter besi dan kuat tarik besi yang diambil dari pabrikasi U-Ditch & Cover ke laboratorium independen. Hal ini bertujuan untuk memastikan besi yang di gunakan sudah sesuai dengan spesifikasi.
  - j. Kontraktor juga akan melakukan serangkaian *Quality Control* pada lembaga independen terhadap *U- Ditch* yang didatangkan di *site* sebelum produk dipasang.
  - k. Jika hasil dari serangkaian *Quality Control* tidak memenuhi, maka *U-Ditch* harus diretur dan pabrikasi memberikan pernyataan terkait produk yang gagal.
3. Pemasangan U-Ditch & Cover Uk. 100.120.120 K-350 Pabrikasi
- Metode kerja:
- a. Dalam proses pemuatan, penumpukan, dan pemasangan hendaknya dilakukan sesuai dengan petunjuk untuk menghindari kerusakan akibat penanganan yang tidak benar.
  - b. Penumpukan/pemuatan posisi produk U-Ditch & Cover antara lapis di atas dan dibawah hendaknya dibuat sejajar agar posisinya rata dan menghindari kerusakan. Antara lapis pertama, kedua, dan seterusnya diberi balok kayu.
  - c. Produk U-Ditch & Cover diangkut ke lokasi pekerjaan menggunakan truk
  - d. Semua U-Ditch & Cover harus diperiksa dengan teliti retak-retak dan kerusakan-kerusakan lainnya ketika berada diatas galian. Jika terjadi kerusakan U-Ditch & Cover segera diberi tanda dan diganti.
  - e. Produk *box culvert* diangkat dan diletakkan sesuai dengan yang ditunjukkan gambar rencana dengan menggunakan *forklift*.
  - f. Apabila diperlukan pemotongan maka harus dikerjakan dengan rapi dan teliti tanpa menyebabkan kerusakan pada U-Ditch & Cover dan lapisan ujungnya harus dibuat halus.

#### 4.5.4. Urugan Sirtu (Padat)

Metode kerja :

- a. Setelah U- Ditch selesai dipasang, disamping U-Ditch diberi urugan sirtu padat untuk menutup sisa galian tanah oleh alat berat.
- b. Setelah sirtu digelar, segera dipadatkan dan diperiksa oleh direksi untuk pekerjaan selanjutnya.

#### 4.5.5. Pengadaan & Pemasangan Pelaluan Air Uk. 20.30.60 K-225 Pabrikasi

Metode kerja:

- a. Pelaluan air Uk. 20.30.60 merupakan *precast* yang berasal dari pabrikasi yang mampu menahan beban sesuai dengan spesifikasi teknis.
- b. Pelaluan air Uk. 20.30.60 menggunakan mutu beton K-225.
- c. Kontraktor harus memesan untuk pembuatan Pelaluan air Uk. 20.30.60 tersebut pada sebuah pabrik yang telah disetujui oleh pihak Direksi.
- d. Mutu, dimensi serta detail pelaluan air Uk. 20.30.60 yang dipesan harus sesuai dengan gambar perencanaan yang sudah disetujui oleh Direksi.
- e. Syarat diterimanya pelaluan air Uk. 20.30.60 adalah pihak penyedia diwajibkan mengundang pihak pengguna untuk melakukan inspeksi ke produsen. Hal ini bertujuan untuk melihat tahapan dan pemakaian bahan pabrikasi.
- f. Bila mutu pabrikasi dibawah/tidak sesuai dengan spesifikasi teknis, maka pihak pengguna berhak menolak produk pelaluan air Uk. 20.30.60.
- g. Kontraktor diharuskan memberikan jaminan spesifikasi pemesanan pelaluan air Uk. 20.30.60 (yang berisi *Job Mix Formula*) serta surat dukungan dari pabrik (dengan melampirkan analisa harga satuan pabrikasi), kepada Direksi dan Pengawas.

- h. Biaya transportasi pelaluan air Uk. 20.30.60 yang sudah dipesan, sepenuhnya ditanggung oleh Kontraktor.
- i. Kontraktor juga akan melakukan pengujian diameter besi dan kuat tarik besi yang diambil dari pabrikasi pelaluan air Uk. 20.30.60 ke laboratorium independen, guna memastikan besi yang di gunakan sudah sesuai dengan spesifikasi.
- j. Kontraktor juga akan melakukan serangkaian *Quality Control* pada lembaga independen terhadap pelaluan air Uk. 20.30.60 yang didatangkan di *site*, sebelum produk dipasang.
- k. Jika hasil dari serangkaian *Quality Control* tidak memenuhi, maka pelaluan air Uk. 20.30.60 harus di retur dan pabrikasi memberikan keterangan terkait produk yang gagal.
- l. Dalam proses pemuatan, penumpukan, dan pemasangannya hendaknya dilakukan sesuai dengan petunjuk untuk menghindari kerusakan akibat penanganan yang tidak benar.
- m. Penumpukan/pemuatan pelaluan air Uk. 20.30.60 antara lapis atas dan bawah hendaknya dibuat sejajar agar posisinya rata. Untuk menghindari kerusakan antara lapis pertama, kedua, dan seterusnya diberi balok kayu.
- n. Pemuatan produk manhole pelaluan air Uk. 20.30.60 diangkut ke lokasi pekerjaan menggunakan truk.
- o. Produk pelaluan air Uk. 20.30.60 diangkat dan diletakkan sesuai dengan yang ditunjukkan gambar rencana dengan menggunakan *forklift*.
- p. Semua pelaluan air Uk. 20.30.60 harus diperiksa dengan teliti terhadap retak-retak dan kerusakan-kerusakan lainnya ketika berada diatas galian, jika terjadi kerusakan pelaluan air Uk. 20.30.60 segera diberi tanda dan diganti.

#### 4.5.6. Pekerjaan Kerb Uk. 20.30.50 K-350 Pabrikasi

Metode kerja:

- a. Pastikan area yang akan dipasang kerb sudah memiliki permukaan tanah yang padat dan rata
- b. Pemasangan dilakukan secara berurutan dan dimulai dari satu sisi serta hindari pemasangan secara acak.
- c. Alas pelapis dibuat menggunakan rabat beton yang memiliki ketebalan minimal 150 mm
- d. Agar pemasangan bisa dilaksanakan secara baik dan rapi, maka diperlukan benang pembantu. Benang pembantu dapat dipasang setiap jarak 4 m sampai 5 m. Bila pada lokasi pemasangan terdapat lubang saluran, bak bunga atau konstruksi lain, maka harus ada benang pembantu tambahan agar pola tetap rapi
- e. Pada pemasangan kerb diberikan jarak 1-2 cm untuk spesi antar kerb.
- f. Setelah kerb diletakkan dengan baik dilakukan penebalan pada dasar dan sisi kerb (*haunching*). Hal ini akan menghindari pergeseran kerb yang dapat merusak alas pelapis dan konstruksi lainnya yang telah dilakukan.

#### 4.5.7. Pekerjaan Beton Bertulang K-225 Sloof Manhole Uk. 10x15 cm

Metode kerja :

- a. Persiapkan bahan yang dibutuhkan seperti semen, pasir, air, angkur, bekisting dan alat pengaduk semen (molen).
- b. Ukur dudukan grill tangkapan air untuk dibuatkan bekisting.
- c. Dudukan *frame* harus memiliki permukaan yang rata agar *frame* grill tangkapan air dapat menempel dengan baik pada dudukan dan tidak goyang.

- d. Besi yang didatangkan harus disertai sertifikat tes dari pabrik, sehingga dapat diketahui mutu besi yang di datangkan baik ukuran maupun kekuatan tariknya.
- e. Kontraktor juga akan melakukan pengujian diameter besi dan kuat tarik besi di laboratorium independen, tujuannya untuk memastikan besi yang digunakan sudah sesuai dengan spesifikasi.
- f. Penempatan besi dilapangan ditata sedemikian rupa berdasarkan diameter dan potongan, sehingga memudahkan pengecekan dan pengambilan pada saat akan dipasang.
- g. Pemotongan besi digunakan bar – cutter dan pembengkokan dilaksanakan dengan bar bender.
- h. Besi dirangkai sedemikian rupa sesuai dengan gambar bestek.
- i. Rakitan tulangan ditempatkan tidak langsung bersentuhan dengan dasar box culvert, jarak antara tulangan dengan dasar lantai kerja 25 mm, yaitu dengan menggunakan pengganjal yang di buat dari cor semen disetiap ujung sisi/tepi tulangan bawah agar ada jarak antara tulangan dan permukaan box culvert untuk melindungi/melapisi tulangan dengan beton (selimut beton) dan tulangan tidak menjadi karat.
- j. Pengecoran sloof dudukan grill tangkapan air dilakukan dengan menggunakan Beton dari Pabrik dengan mutu sesuai dengan yang tertera pada spesifikasi teknis atau dengan pengecoran menggunakan molen dengan persetujuan direksi.
- k. Pasang angkur untuk menyatukan sloof dudukan dengan frame.
- l. Sebelum pengecoran kontraktor akan melakukan tes slump tujuannya untuk mengetahui kadar keenceran beton dan membuat benda uji untuk dilakukan pengetesan beton di laboratorium independen.

#### 4.5.8. Pekerjaan Plastik Polythene Tb. 300 Mikron

Metode kerja :

- a. Membran kedap air harus terdiri dari lembaran plastik yang kedap air setebal 300 micron. Hal ini bertujuan agar air semen dari plat beton yang dicor tidak meresap ke dalam lapisan di bawahnya dan untuk mencegah adanya ikatan antara plat beton dengan lapis cor di bawah yang akan mengakibatkan terjadinya retak-retak pada plat beton setelah terjadinya penyusutan pada waktu pengerasan beton.
- b. Membran kedap air tersebut dipasang di atas permukaan *box culvert* yang telah terpasang. Lembar-lembar yang berdampingan dipasang overlap, dengan lebar tumpang-tindih tidak kurang dari 10 cm pada arah lebar dan 30 cm pada arah memanjang.

#### 4.5.9. Pekerjaan Beton Bertulang K-225 Tb. 10 cm (Untuk Overtopping Pedestrian) Dengan Besi Wiremesh M6-150

Metode kerja:

- a. Tulangan baja menggunakan baja berdiameter 6 cm dianyam menggunakan kawat beton dan dilas, jarak sengkang 15 cm.
- b. Ayaman kawat tersebut diletakkan sepanjang badan jalan yang akan dilakukan pengecoran dan ditempatkan pada level  $\pm 5$  cm dari *box culvert* untuk selimut beton.
- c. Untuk dapat menempatkan ayaman tersebut sesuai dengan gambar kerja, ayaman kawat tersebut diberi alas berupa tahu beton.
- d. Setiap sambungan lempengan ayaman tersebut diikat dengan menggunakan kawat beton.
- e. Penggunaan jenis ayaman kawat tersebut harus sesuai dengan spesifikasi teknik dan disetujui oleh konsultan pengawas.



- f. Bekisting harus terbuat dari triplek ukuran 3 mm dan rangka yang kokoh terbuat dari kayu keras, dan tidak diijinkan memakai bambu sebagai rangka bekisting.
- g. Bekisting harus rapat dan kedap air, terutama pada sambungan. Pada saat pengecoran beton, tidak boleh ada cairan atau adukan beton yang mengalir keluar karena bocor.
- h. Untuk permukaan luar beton yang tidak akan diplesir (*semi exposed*), permukaan dalam bekisting/multiplex sebaiknya dilapisi bahan sejenis minyak yang disetujui oleh Direksi/Pengawas untuk memudahkan pembongkaran bekisting. Dalam hal ini penggunaan oli bekas tidak bisa dibenarkan.
- i. Penggunaan ulang bahan bekisting yang sudah pernah dipakai harus atas seijin Direksi/ Pengawas.
- j. Bekisting yang sudah dipasang, harus diperiksa oleh Direksi/Pengawas terlebih dahulu sebelum pengecoran. Direksi berhak menolak dan memerintahkan pembongkaran atau perbaikan terhadap bekisting yang dianggap tidak memenuhi syarat, baik kekuatan maupun ukurannya.
- k. Pengecoran *over topping* dilakukan dengan menggunakan beton dari pabrik dengan mutu sesuai dengan spesifikasi teknis.
- l. Sebelum pengecoran, kontraktor akan melakukan tes slump. Tujuannya untuk mengetahui kadar keenceran beton dan membuat benda uji untuk dilakukan pengujian beton di laboratorium independen.
- m. Untuk memastikan pengecoran tidak keropos, pada saat pengecoran diharuskan menggunakan mesin penggetar beton (*Concrete Vibrator*)
- n. Setelah dipadatkan, permukaan beton harus diratakan.
- o. Tidak diijinkan menaburkan semen kering dan pasir di permukaan beton yang masih basah.
- p. Kontraktor akan melakukan perawatan beton, artinya beton telah mengeras. Perawatan ini dilakukan agar

proses hidrasi selanjutnya tidak mengalami gangguan. Jika hal ini terjadi, beton akan mengalami keretakan karena kehilangan air yang begitu cepat. Perawatan dilakukan minimal selama 7 (tujuh) hari dan beton berkekuatan awal tinggi minimal selama 3 (tiga) hari serta harus dipertahankan dalam kondisi lembab, kecuali dilakukan dengan perawatan yang dipercepat.

- q. Pembongkaran bekisting harus dilakukan dengan tenaga statis tanpa getaran, guncangan atau pukulan yang bisa merusak beton.

#### **4.5.10. Pemasangan Grill Manhole Warna (Cover & Frame) Pabrik**

Metode kerja :

- a. Tanam angkur atau dinabold untuk menyatukan grill tangkapan air dengan sloof.
- b. Tanam angkur didalam sloof sesuai jarak lubang frame bersamaan pembuatan dudukan.
- c. Setelah dudukan kering dan kuat, frame grill tangkapan air dipasang rata dengan dudukan (tidak goyang).
- d. Permukaan grill tangkapan air harus rata dengan beton atau jalan tempat grill tangkapan air terpasang.
- e. Setelah grill tangkapan air terpasang, masukkan mur pada angkur dan kencangkan.
- f. Setelah frame grill tangkapan air terpasang dengan sempurna pada dudukan, dilanjutkan dengan pemasangan lantai granit.

#### **4.5.11. Pemasangan Lantai Granite Tile Kasar 30x30 cm dan 15x15 cm (Gelap / Terang) Berpola**

Metode Kerja :

- a. Pastikan jumlah granit sesuai dengan luas yang ingin dilapisi granit.
- b. Pastikan dasar lantai sudah terplaster semen dengan baik dan rata. Kondisi lantai mempengaruhi hasil akhir pemasangan, jika lantai rata maka hasil pemasangan akan terlihat rapi.

- c. Proses pemasangan granit dimulai dari arah dalam ke luar atau dari arah tengah ke samping, bukan sebaliknya.
- d. Perekat granit menggunakan campuran 1pc:3ps, adonan dibuat sedikit kering tidak basah atau lembek. Pada permukaan bawah granit boleh diberikan campuran semen dan air yang kental.
- e. Ratakan campuran semen pasir atau lem semen ke dasar lantai.
- f. Buanglah campuran semen pasir sekitar 1.5 cm sepanjang keliling dari granit. Karena begitu granit dipasang akan ada tekanan yang membuat campuran semen pasir meluber ke samping sekitar granit.
- g. Hal yang penting dalam proses pemasangan ini adalah menjaga agar granit terpasang dengan rata. Gunakanlah waterpass agar letaknya selalu rata.
- h. Setelah pemasangannya selesai, sebaiknya lantai dibiarkan beberapa hari. Tidak langsung diinjak begitu selesai dipasang.

#### **4.5.12. Pemasangan Utilitas**

Pekerjaan ini meliputi:

- 1. Pemasangan stopper polyurethane 30x30x0.7 cm
- 2. Pengadaan dan pemasangan patok pengamanan jalan (bollard)



Gambar 4.42 Gambar Patok Pengaman Jalan (Bollard)

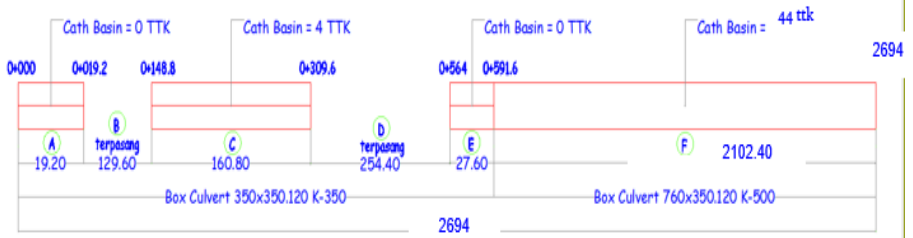
*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## BAB 5

### ANALISA PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA

#### 5.1. Perhitungan Volume Pekerjaan

Pembagian pekerjaan dapat dilihat pada gambar 5.1.



Gambar 5.1 Pembagian Pekerjaan

Pada tabel 5.1 dapat dilihat perhitungan volume pekerjaan Proyek Saluran Diversi Gunungsari.

Tabel 5.1 Perhitungan Volume

Pekerjaan Persiapan									
No	Perhitungan Volume								
1	Persiapan dan Sewa Direksi Keet								
	Durasi Total Pekerjaan Fisik	=	14	Bln					
		=	1	Ls					
2	Pembuatan Papan Nama Proyek								
		=	1	Buah					
3	Mobilisasi dan Demobilisasi								
		=	1	Ls					
4	Uitzet Dengan Waterpas / Theodolit								
		=	17071.20	m2					
5	Pembuatan Bouwplank								
	Spot A	0+000	-	0+019	=	19.20	m1		
	Spot B	0+019	-	0+149	=	129.60	m1		
	Spot C	0+149	-	0+310	=	160.80	m1		
	Spot D	0+310	-	0+564	=	254.40	m1		
	Spot E	0+564	-	0+592	=	27.60	m1		
	Spot F	0+592	-	2+726	=	2134.80	m1		
						2726.40	:		
	Jrk Pasang 10 m	=	2726.4	/	10	=	273.0	Titik	
6	Test Hole								
		=				23.00	Buah		
7	Pasang Rambu Pengaman + Lampu Warning Light								
		=				4.00	m2		
8	Pembuatan Pagar Sementara Seng Gelombang, T = 2 meter								
		=				75.00	m1		
9	Pembersihan Lokasi								
		=	17071.20	m2					

Pekerjaan Saluran Utama										
No	Perhitungan Volume									
1	Penggalian Tanah Dengan Alat Berat									
	0+000			18.85						
	s/d	19.20	x	18.85	=	361.92		s/d	25.00	x 37.54 = 938.50
	0+019			18.85				0+750		36.00
								s/d	25.00	x 36.50 = 912.50
	0+149			36.00				0+775		37.00
	s/d	25.00	x	36.00	=	900.00		s/d	25.00	x 37.50 = 937.50
	0+174			36.00				0+800		38.00
	s/d	25.00	x	36.00	=	900.00		s/d	25.00	x 38.00 = 950.00
	0+199			36.00				0+825		38.00
	s/d	25.00	x	36.00	=	900.00		s/d	25.00	x 38.23 = 955.63
	0+224			36.00				0+850		38.45
	s/d	25.00	x	37.65	=	941.13		s/d	25.00	x 39.09 = 977.19
	0+249			39.29				0+875		39.73
	s/d	25.00	x	37.82	=	945.50		s/d	25.00	x 39.36 = 984.06
	0+274			36.35				0+900		39.00
	s/d	25.00	x	36.35	=	908.75		s/d	25.00	x 38.00 = 950.00
	0+299			36.35				0+925		37.00
	s/d	10.80	x	36.35	=	392.58		s/d	25.00	x 38.44 = 960.88
	0+310			36.35				0+950		39.87
								s/d	25.00	x 39.44 = 985.88
	0+564			29.45				0+975		39.00
	s/d	11.00	x	29.45	=	323.95		s/d	25.00	x 39.20 = 980.00
	0+575			29.45				1+000		39.40
	s/d	25.00	x	29.45	=	736.25		s/d	25.00	x 37.18 = 929.50
	0+600			29.45				1+025		34.96
	s/d	25.00	x	34.44	=	860.88		s/d	25.00	x 35.19 = 879.75
	0+625			39.42				1+050		35.42
	s/d	25.00	x	36.98	=	924.50		s/d	25.00	x 34.42 = 860.50
	0+650			34.54				1+075		33.42
	s/d	25.00	x	36.51	=	912.75		s/d	25.00	x 30.78 = 769.38
	0+675			38.48				1+100		28.13
	s/d	25.00	x	38.10	=	952.38		s/d	25.00	x 30.32 = 758.00
	0+700			37.71				1+125		32.51
	s/d	25.00	x	38.40	=	959.88		s/d	25.00	x 36.64 = 916.00
	0+725			39.08				1+150		40.77

No		Perhitungan Volume									
	s/d	25.00	x	39.71	=	992.75		s/d	25.00	x	35.09 = 877.25
1+175				38.65			1+600				33.18
	s/d	25.00	x	38.63	=	965.75		s/d	25.00	x	35.14 = 878.38
1+200				38.61			1+625				37.09
	s/d	25.00	x	34.35	=	858.75		s/d	25.00	x	35.98 = 899.50
1+225				30.09			1+650				34.87
	s/d	25.00	x	34.21	=	855.25		s/d	25.00	x	34.14 = 853.38
1+250				38.33			1+675				33.40
	s/d	25.00	x	35.82	=	895.38		s/d	25.00	x	33.58 = 839.59
1+275				33.30			1+700				33.77
	s/d	25.00	x	33.30	=	832.50		s/d	25.00	x	34.24 = 856.09
1+300				33.30			1+725				34.72
	s/d	25.00	x	33.50	=	837.38		s/d	25.00	x	35.25 = 881.25
1+325				33.69			1+750				35.78
	s/d	25.00	x	34.90	=	872.38		s/d	25.00	x	34.36 = 859.00
1+350				36.10			1+775				32.94
	s/d	25.00	x	37.26	=	931.50		s/d	25.00	x	32.90 = 822.50
1+375				38.42			1+800				32.86
	s/d	25.00	x	37.73	=	943.13		s/d	25.00	x	32.83 = 820.63
1+400				37.03			1+825				32.79
	s/d	25.00	x	37.99	=	949.75		s/d	25.00	x	33.58 = 839.38
1+425				38.95			1+850				34.36
	s/d	25.00	x	38.37	=	959.25		s/d	25.00	x	35.18 = 879.38
1+450				37.79			1+875				35.99
	s/d	25.00	x	38.71	=	967.75		s/d	25.00	x	36.28 = 906.88
1+475				39.63			1+900				36.56
	s/d	25.00	x	38.46	=	961.50		s/d	25.00	x	35.03 = 875.75
1+500				37.29			1+925				33.50
	s/d	25.00	x	37.88	=	946.88		s/d	25.00	x	30.33 = 758.13
1+525				38.46			1+950				27.15
	s/d	25.00	x	35.73	=	893.13		s/d	25.00	x	31.41 = 785.13
1+550				32.99			1+975				35.66
	s/d	25.00	x	35.00	=	874.88		s/d	25.00	x	34.49 = 862.25
1+575				37.00			2+000				33.32



No	Perhitungan Volume									
	s/d	25.00	x	32.56	=	814.00		s/d	25.00	x 29.18 = 729.50
2+025				31.80				2+450		32.36
	s/d	25.00	x	30.83	=	770.75		s/d	25.00	x 29.77 = 744.25
2+050				29.86				2+475		27.18
	s/d	25.00	x	32.90	=	822.38		s/d	25.00	x 30.03 = 750.75
2+075				35.93				2+500		32.88
	s/d	25.00	x	33.28	=	831.88		s/d	25.00	x 31.77 = 794.25
2+100				30.62				2+525		30.66
	s/d	25.00	x	29.57	=	739.25		s/d	25.00	x 29.62 = 740.50
2+125				28.52				2+550		28.58
	s/d	25.00	x	30.40	=	759.88		s/d	25.00	x 30.14 = 753.38
2+150				32.27				2+575		31.69
	s/d	25.00	x	34.96	=	874.00		s/d	25.00	x 32.27 = 806.75
2+175				37.65				2+600		32.85
	s/d	25.00	x	39.64	=	990.88		s/d	25.00	x 31.40 = 785.00
2+200				41.62				2+625		29.95
	s/d	25.00	x	40.01	=	1000.25		s/d	25.00	x 29.04 = 725.88
2+225				38.40				2+650		28.12
	s/d	25.00	x	32.98	=	824.50		s/d	25.00	x 30.45 = 761.25
2+250				27.56				2+675		32.78
	s/d	25.00	x	30.61	=	765.13		s/d	25.00	x 32.88 = 821.88
2+275				33.65				2+700		32.97
	s/d	25.00	x	32.88	=	821.88		s/d	25.00	x 29.83 = 745.63
2+300				32.10				2+725		26.68
	s/d	25.00	x	31.36	=	783.88		s/d	25.00	x 29.17 = 729.25
2+325				30.61				2+750		31.66
	s/d	25.00	x	30.18	=	754.50		s/d	25.00	x 31.68 = 792.00
2+350				29.75				2+775		31.70
	s/d	25.00	x	28.90	=	722.38		s/d	25.00	x 31.89 = 797.25
2+375				28.04				2+800		32.08
	s/d	25.00	x	28.16	=	703.88		s/d	25.00	x 32.97 = 824.25
2+400				28.27				2+825		33.86
	s/d	25.00	x	27.14	=	678.38		s/d	25.00	x 31.17 = 779.13
2+425				26.00				2+850		28.47
	s/d	25.00	x	27.77	=	694.25	Total galian	= 80182.06 m3		
2+875				27.07						
	s/d	25.00	x	26.88	=	672.00				
2+900				26.69						
	s/d	25.00	x	27.02	=	675.50				
2+925				27.35						
	s/d	-198.60	x	31.20	=	-6196.32				
2+726				35.05						

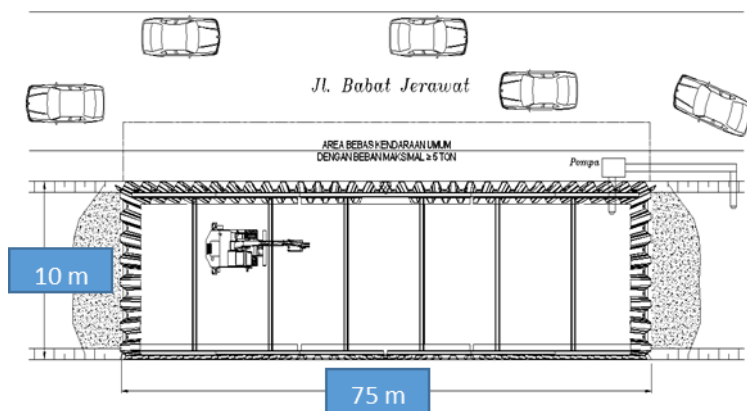
2	Pembongkaran Beton							STA
	1	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	= Volume	0+185
	6.29	x	2.65	x	0.30	=	5.00 m3	
	2	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	= Volume	0+225
	6.11	x	6.62	x	0.30	=	12.13 m3	
	3	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	= Volume	0+255
	5.77	x	2.86	x	0.30	=	4.95 m3	
	4	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	= Volume	0+276
	5.82	x	5.20	x	0.30	=	9.09 m3	
	5	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	= Volume	0+293
	8.39	x	4.30	x	0.30	=	10.81 m3	
	6	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	= Volume	0+579
	7.11	x	2.42	x	0.30	=	5.17 m3	
	7	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	= Volume	0+647
	6.70	x	7.25	x	0.30	=	14.57 m3	
	8	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	= Volume	0+730
	9.73	x	9.84	x	0.30	=	28.71 m3	
	9	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	= Volume	0+839
	8.78	x	3.93	x	0.30	=	10.36 m3	
	10	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	= Volume	0+937
	6.80	x	5.30	x	0.30	=	10.82 m3	
	11	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	= Volume	0+979
	6.63	x	2.54	x	0.30	=	5.05 m3	
	12	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	= Volume	1+004
	7.64	x	6.95	x	0.30	=	15.94 m3	
	13	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	= Volume	1+071
	8.67	x	5.94	x	0.30	=	15.44 m3	
	14	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	= Volume	1+110
	7.20	x	3.56	x	0.30	=	7.69 m3	
	15	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	= Volume	1+153
	6.83	x	3.73	x	0.30	=	7.65 m3	
	16	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	= Volume	1+225
	6.72	x	4.74	x	0.30	=	9.56 m3	
	<b>Total</b>						<b>= 172.93 m3</b>	

2	Pembongkaran Beton							STA
17	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	=	Volume	1+249
7.33	x	3.01	x	0.30	=	6.61	m3	
18	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	=	Volume	1+274
8.55	x	9.49	x	0.30	=	24.33	m3	
19	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	=	Volume	1+303
6.43	x	2.53	x	0.30	=	4.88	m3	
20	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	=	Volume	1+317
6.15	x	2.99	x	0.30	=	5.51	m3	
21	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	=	Volume	1+328
5.85	x	2.65	x	0.30	=	4.64	m3	
22	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	=	Volume	1+334
5.92	x	2.81	x	0.30	=	4.98	m3	
23	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	=	Volume	1+366
5.77	x	3.52	x	0.30	=	6.09	m3	
24	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	=	Volume	1+401
6.99	x	3.44	x	0.30	=	7.22	m3	
25	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	=	Volume	1+446
6.18	x	3.32	x	0.30	=	6.15	m3	
26	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	=	Volume	1+460
5.67	x	3.14	x	0.30	=	5.34	m3	
27	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	=	Volume	1+476
5.25	x	3.05	x	0.30	=	4.79	m3	
28	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	=	Volume	1+496
5.76	x	4.74	x	0.30	=	8.20	m3	
29	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	=	Volume	1+509
5.92	x	3.17	x	0.30	=	5.63	m3	
30	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	=	Volume	1+528
6.50	x	2.63	x	0.30	=	5.13	m3	
31	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	=	Volume	1+556
8.75	x	3.85	x	0.30	=	10.10	m3	
32	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	=	Volume	1+593
6.92	x	3.07	x	0.30	=	6.37	m3	
<b>Total</b>						=	<b>115.98</b> m3	

2	Pembongkaran Beton							STA
	33	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	= Volume	1+635
	8.95	x	1.35	x	0.30	=	3.62 m3	
	34	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	= Volume	1+643
	9.06	x	2.16	x	0.30	=	5.88 m3	
	35	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	= Volume	1+654
	9.17	x	1.99	x	0.30	=	5.47 m3	
	36	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	= Volume	1+661
	8.57	x	1.81	x	0.30	=	4.66 m3	
	37	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	= Volume	1+715
	5.77	x	4.16	x	0.30	=	7.20 m3	
	38	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	= Volume	1+742
	5.33	x	4.15	x	0.30	=	6.62 m3	
	39	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	= Volume	1+766
	7.65	x	2.87	x	0.30	=	6.59 m3	
	40	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	= Volume	1+776
	8.11	x	1.87	x	0.30	=	4.54 m3	
	41	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	= Volume	1+777
	7.96	x	2.03	x	0.30	=	4.84 m3	
	42	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	= Volume	1+801
	5.47	x	3.86	x	0.30	=	6.33 m3	
	43	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	= Volume	1+853
	5.22	x	1.84	x	0.30	=	2.88 m3	
	44	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	= Volume	1+861
	4.95	x	1.66	x	0.30	=	2.46 m3	
	45	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	= Volume	1+868
	4.81	x	5.05	x	0.30	=	7.29 m3	
	46	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	= Volume	1+878
	4.40	x	3.29	x	0.30	=	4.35 m3	
	47	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	= Volume	1+900
	4.90	x	2.60	x	0.30	=	3.82 m3	
	48	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	= Volume	1+950
	6.08	x	20.20	x	0.30	=	36.86 m3	
	<b>Total</b>						= <b>113.40</b> m3	

2	Pembongkaran Beton							STA
	49	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	= Volume	1+976
	5.74	x	4.65	x	0.30	=	8.00 m3	
	50	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	= Volume	2+005
	7.05	x	2.24	x	0.30	=	4.74 m3	
	51	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	= Volume	2+020
	7.51	x	2.68	x	0.30	=	6.05 m3	
	52	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	= Volume	2+131
	5.74	x	2.72	x	0.30	=	4.68 m3	
	53	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	= Volume	2+174
	10.50	x	8.42	x	0.30	=	26.51 m3	
	54	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	= Volume	2+022
	6.29	x	2.62	x	0.30	=	4.94 m3	
	55	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	= Volume	2+249
	4.92	x	3.47	x	0.30	=	5.12 m3	
	56	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	= Volume	2+267
	4.90	x	1.30	x	0.30	=	1.92 m3	
	57	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	= Volume	2+286
	4.89	x	2.08	x	0.30	=	3.05 m3	
	58	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	= Volume	2+295
	4.62	x	5.37	x	0.30	=	7.44 m3	
	59	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	= Volume	2+315
	4.99	x	3.39	x	0.30	=	5.08 m3	
	60	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	= Volume	2+326
	4.57	x	2.66	x	0.30	=	3.64 m3	
	61	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	= Volume	2+346
	4.39	x	2.88	x	0.30	=	3.79 m3	
	62	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	= Volume	2+364
	5.18	x	3.65	x	0.30	=	5.67 m3	
	63	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	= Volume	2+380
	6.45	x	6.20	x	0.30	=	11.99 m3	
	64	Pjg	x	Lebar	x	Tebal	= Volume	2+419
	4.75	x	2.43	x	0.30	=	3.46 m3	
	<b>Total</b>						= <b>106.09</b> m3	





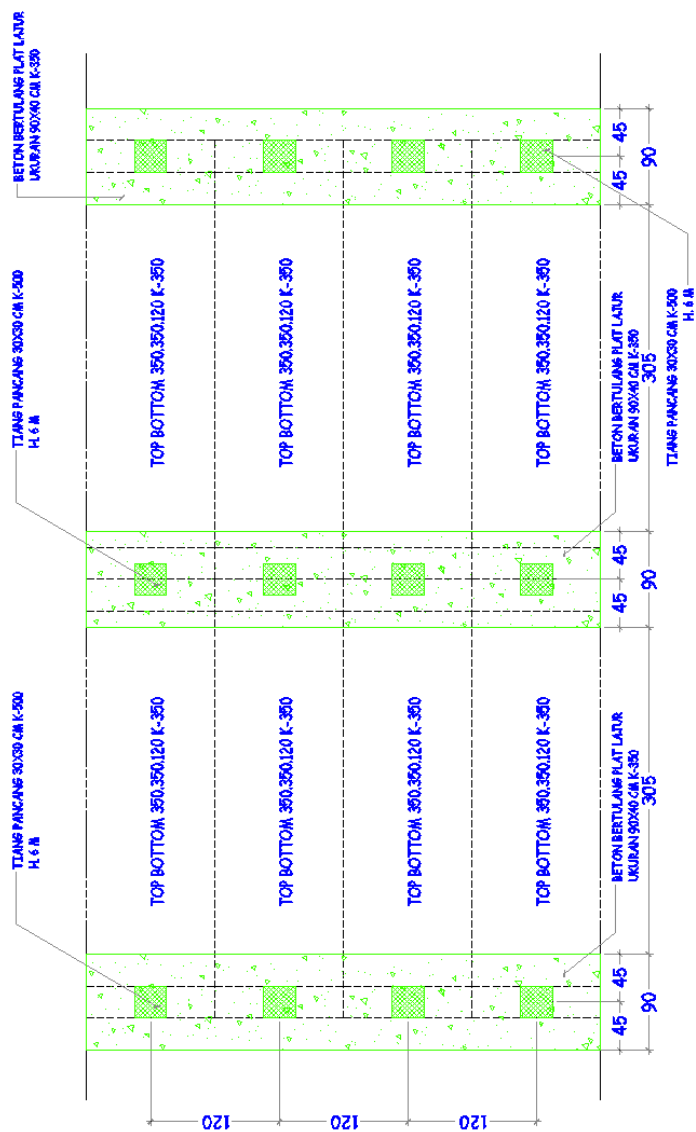
No	Perhitungan Volume				
1	Sewa Steel Sheet Pile (SSP) Tinggi = 12 m + Braching				
	<u>Spot A</u>	0+000	-	0+019	= 19.20 m1
	<u>Spot B</u>	0+019	-	0+149	= 129.60 m1
	<u>Spot C</u>	0+149	-	0+310	= 160.80 m1
	<u>Spot D</u>	0+310	-	0+564	= 254.40 m1
	<u>Spot E</u>	0+564	-	0+592	= 27.60 m1
	<u>Spot F</u>	0+592	-	2+726	= 2134.80 m1
	Panjang Saluran Total				= 2726.40 m1
	Jumlah SSP	=	465	Btg	1 (Tahapan)
		=	<b>1395</b>	Btg	3 (Tahapan)
	L Pemasangan	=	75	x	2 = 150
	B Pemasangan	=	10	x	2 = 20
					170
	Dimensi SSP	=	L	=	12 m1
			B	=	0.4 m1
	Total	=	1395.00 Buah		

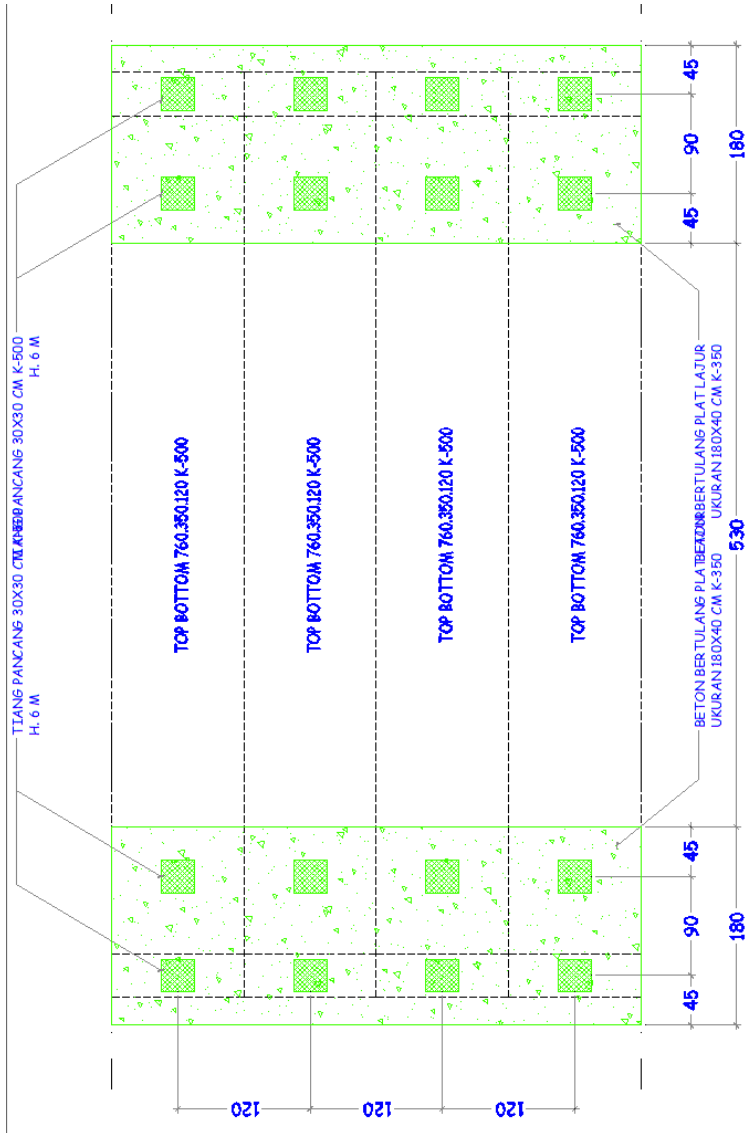
No	Perhitungan Volume					
2	Sewa Skur Melintang dari SSP					
	<u>Spot A</u>	0+000	-	0+019	=	19.20 m1
	<u>Spot B</u>	0+019	-	0+149	=	129.60 m1
	<u>Spot C</u>	0+149	-	0+310	=	160.80 m1
	<u>Spot D</u>	0+310	-	0+564	=	254.40 m1
	<u>Spot E</u>	0+564	-	0+592	=	27.60 m1
	<u>Spot F</u>	0+592	-	2+726	=	2134.80 m1
	Panjang Saluran Total				=	2726.40 m1
	Jumlah SSP	=	17	Btg	1	(Tahapan)
		=	<b>59</b>	Btg	3	(Tahapan)
	L Pemasangan	=	75	x	2	= 150
	B Pemasangan	=	10	x	2	= 20
						<u>170</u>
	Dimensi SSP	=	L	=	10	m1
			B	=	0.4	m1
	Total	=	59.00 Buah			



No	Perhitungan Volume			
3	Pembuatan Kisdam Tinggi 2 m, Tebal 0.6 m Kisdam Dipasang Di Titik Titik Saluran Sekunder <u>(Asumsi Pemakaian Beberapa kali)</u>			
	Lebar Saluran Rata - Rata	=	3	m1
	Jumlah 2 Kali Tahapan	=	14	Titik
	Volume	=	42	m1
4	Dewatering Sesuai Dengan Asumsi Schedule Pekerjaan Galian Tanah Saluran Utama			
	Jumlah Pompa	=	2	Bh
	Kapasitas Pompa	=	0.25	m3/det = 900 m3/jam
	Panjang Galian	=	60	m
	Lebar Galian	=	10	m
	Tinggi Galian	=	4	m
	Volume Air Di Dalam Galian	=	2400	m3
	Durasi Pemompaan	=	2.7	Jam

No	Perhitungan Volume									
1	Pengadaan Tiang Pancang Mini Pile Type A 30x30 cm H. 6 m K-500 Pabrikasi									
	<u>Spot A</u>	0+000	-	0+019	=	19.20	ml			
	Dimensi	=	30	x	30	cm				
	Panjang	=	6.00	m						
	Jrk. Psg	=	1.20	m	Isi	=	3	bh		
	Volume	=	<b>51</b>	btg						
	<u>Spot C</u>	0+149	-	0+310	=	160.80	ml			
	Dimensi	=	30	x	30	cm				
	Panjang	=	6.00	m						
	Jrk. Psg	=	1.20	m	Isi	=	3	bh		
	Volume	=	<b>804</b>	btg						
	<u>Spot E</u>	0+564	-	0+592	=	27.60	ml			
	Dimensi	=	30	x	30	cm				
	Panjang	=	6.00	m						
	Jrk. Psg	=	1.20	m	Isi	=	3	bh		
	Volume	=	<b>138</b>	btg						
	<u>Spot F</u>	0+592	-	2+726	=	2134.80	ml			
	Dimensi	=	30	x	30	cm				
	Panjang	=	6.00	m						
	Jrk. Psg	=	1.20	m	Isi	=	4	bh		
	Volume	=	<b>14232</b>	btg						





No	Perhitungan Volume						
2	Pemasangan Tiang Pancang Mini Pile Type A 30x30 cm K-500 Pabrikasi						
	<u>Spot A</u>	0+000	-	0+019	=	19.20	m1
	Dimensi	=	30	x	30	cm	
	Panjang	=	6.00	m			
	Jrk. Psg	=	1.20	m	Isi	=	3 bh
	Volume	=	<b>576</b>	m1			
	<u>Spot C</u>	0+149	-	0+310	=	160.80	m1
	Dimensi	=	30	x	30	cm	
	Panjang	=	6.00	m			
	Jrk. Psg	=	1.20	m	Isi	=	3 bh
	Volume	=	<b>4824</b>	m1			
	<u>Spot E</u>	0+564	-	0+592	=	27.60	m1
	Dimensi	=	30	x	30	cm	
	Panjang	=	6.00	m			
	Jrk. Psg	=	1.20	m	Isi	=	3 bh
	Volume	=	<b>828</b>	m1			
	<u>Spot F</u>	0+592	-	2+726	=	2134.80	m1
	Dimensi	=	30	x	30	cm	
	Panjang	=	6.00	m			
	Jrk. Psg	=	1.20	m	Isi	=	4 bh
	Volume	=	<b>85392</b>	m1			

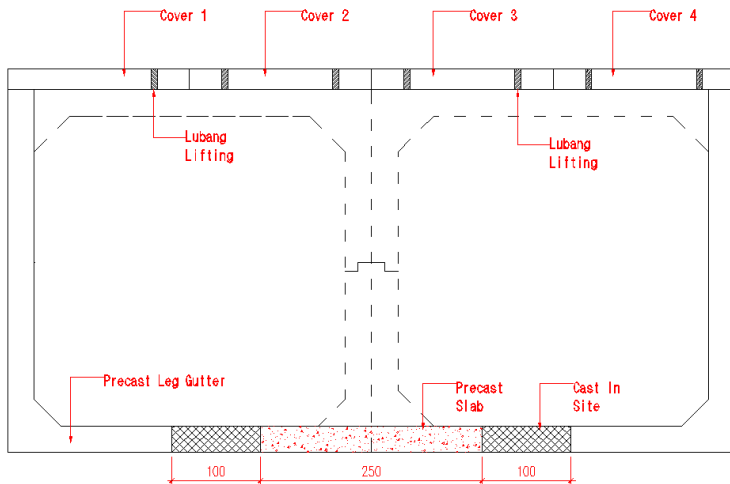
No	Perhitungan Volume									
3	Pecah Kepala Tiang Pancang Mini Pile 30x30 cm									
	<u>Spot A</u>	0+000	-	0+019	=	19.20	m1			
	Dimensi	=	30	x	30	cm				
	Panjang	=	6.00	m						
	Jrk. Psg	=	1.20	m	Isi	=	3	bh		
	Volume	=	51	titik	=	<b>1.6065</b>	M3			
	<u>Spot C</u>	0+149	-	0+310	=	160.80	m1			
	Dimensi	=	30	x	30	cm				
	Panjang	=	6.00	m						
	Jrk. Psg	=	1.20	m	Isi	=	3	bh		
	Volume	=	405	titik	=	<b>12.7575</b>	M3			
	<u>Spot E</u>	0+564	-	0+592	=	27.60	m1			
	Dimensi	=	30	x	30	cm				
	Panjang	=	6.00	m						
	Jrk. Psg	=	1.20	m	Isi	=	3	bh		
	Volume	=	72	titik	=	<b>2.268</b>	M3			
	<u>Spot F</u>	0+592	-	2+726	=	2134.80	m1			
	Dimensi	=	30	x	30	cm				
	Panjang	=	6.00	m						
	Jrk. Psg	=	1.20	m	Isi	=	4	bh		
	Volume	=	7120	m1	=	<b>224.28</b>	M3			

No	Perhitungan Volume					
4	Pekerjaan Beton Bertulang Plat Lajur K-350 Tb. 40 cm (Untuk Lantai Dasar)					
	<u>Spot A</u>	0+000	-	0+019	=	19.20 m1
	Beton Bertulang K-350					
	Panjang	=	19.20	m		
	Lebar	=	2.70	m	Tebal	= 0.40 m
	Volume	=	<b>20.736</b>	m3		
	<u>Spot C</u>	0+149	-	0+310	=	160.80 m1
	Beton Bertulang K-350					
	Panjang	=	160.80	m		
	Lebar	=	2.70	m	Tebal	= 0.40 m
	Volume	=	<b>173.66</b>	m3		
	<u>Spot E</u>	0+564	-	0+592	=	27.60 m1
	Beton Bertulang K-350					
	Panjang	=	27.60	m		
	Lebar	=	2.70	m	Tebal	= 0.40 m
	Volume	=	<b>29.808</b>	m3		
	<u>Spot F</u>	0+592	-	2+726	=	2134.80 m1
	Beton Bertulang K-350					
	Panjang	=	2134.80	m		3074
	Lebar	=	3.60	m	Tebal	= 0.40 m
	Volume	=	<b>3074.1</b>	m3		

No	Perhitungan Volume						
5	Pengadaan Box Culvert Top-Bottom Uk. 760.350.120 K-500 Pabrikasi						
6	Pemasangan Box Culvert Top-Bottom Uk. 760.350.120 K-500 Pabrikasi						
7	Pemasangan Box Culvert Top-Bottom Uk. 350.350.120 K-400 Pabrikasi						
	<u>Spot A</u>	0+000	-	0+019	=	19.20	m1
	Panjang	=	19.20	m			
	Jrk. Psg	=	1.20	m	Isi	=	2 Sel
	Jml. Bucket	=	0.00	m	Isi	=	4 Pcs L-Gutter
	Kebutuhan	=	32	Pcs			
	<u>Spot B</u>	0+019	-	0+149	=	129.60	m1 (Sudah Terpasang)
	<u>Spot C</u>	0+149	-	0+310	=	160.80	m1
	Panjang	=	160.80	m			
	Jrk. Psg	=	1.20	m	Isi	=	2 Sel
	Jml. Bucket	=	4.00	m	Isi	=	4 Pcs L-Gutter
	Kebutuhan	=	250	Pcs			
	<u>Spot D</u>	0+310	-	0+564	=	254.40	m1 (Sudah Terpasang)
	<u>Spot E</u>	0+564	-	0+592	=	27.60	m1
	Panjang	=	27.60	m			
	Jrk. Psg	=	1.20	m	Isi	=	2 Sel
	Jml. Bucket	=	0.00	m	Isi	=	4 Pcs L-Gutter
	Kebutuhan	=	46	Pcs			
	<u>Spot F</u>	0+592	-	2+726	=	2134.80	m1
	Panjang	=	2134.80	m			
	Jrk. Psg	=	1.20	m	Isi	=	1 Sel
	Jml. Bucket	=	44.00	m	Isi	=	2 Pcs L-Gutter
	Kebutuhan	=	1691	Pcs			



No	Perhitungan Volume						
8	Pemasangan L-Gutter Uk. 380.155.120 K-400 + Beton Cover Catch Basin Uk. 205.280.23 K-400 Pabrikasi						
	<u>Spot A</u>	0+000	-	0+019	=	19.20	m
	Panjang	=	19.20	m			
	Jml. Bucket	=	0.00	Titik	Isi	=	4 Pcs L-Gutter
	Cover Atas	=	4.00	Pcs			
	Volume	=	<b>0.00</b>	Set			
	<u>Spot B</u>	0+019	-	0+149	=	129.60	m
							(Sudah Terpasang)
	<u>Spot C</u>	0+149	-	0+310	=	160.80	m
	Panjang	=	160.80	m			
	Jml. Bucket	=	4.00	Titik	Isi	=	4 Pcs L-Gutter
	Cover Atas	=	4.00	Pcs			
	Volume	=	<b>4.00</b>	Set			
	<u>Spot D</u>	0+310	-	0+564	=	254.40	m
							(Sudah Terpasang)
	<u>Spot E</u>	0+564	-	0+592	=	27.60	m
	Panjang	=	27.60	m			
	Jml. Bucket	=	0.00	Titik	Isi	=	4 Pcs L-Gutter
	Cover Atas	=	4.00	Pcs			
	Volume	=	<b>0.00</b>	Set			
	<u>Spot F</u>	0+592	-	2+726	=	2134.80	m
	Panjang	=	2134.80	m			
	Jml. Bucket	=	44.00	Titik	Isi	=	4 Pcs L-Gutter
	Cover Atas	=	4.00	Pcs			
	Volume	=	<b>44.00</b>	Set			



No	Perhitungan Volume						
11	Pemasangan Slab Bawah Uk. 250.30.120 K-400 Pabrikasi						
	<u>Spot A</u>	0+000	-	0+019	=	19.20	m1
	Panjang	=	19.20	m			
	Jml. Bucket	=	0.00	Titik	Isi	=	4 Pcs L-Gutter
	Slab Bawah	=	2.00	Pcs			
	Volume	=	<b>0.00</b>	Pcs			
	<u>Spot B</u>	0+019	-	0+149	=	129.60	m1 (Sudah Terpasang)
	<u>Spot C</u>	0+149	-	0+310	=	160.80	m1
	Panjang	=	160.80	m			
	Jml. Bucket	=	4.00	Titik	Isi	=	4 Pcs L-Gutter
	Slab Bawah	=	2.00	Pcs			
	Volume	=	<b>8.00</b>	Pcs			
	<u>Spot D</u>	0+310	-	0+564	=	254.40	m1 (Sudah Terpasang)
	<u>Spot E</u>	0+564	-	0+592	=	27.60	m1
	Panjang	=	27.60	m			
	Jml. Bucket	=	0.00	Titik	Isi	=	4 Pcs L-Gutter
	Slab Bawah	=	2.00	Pcs			
	Volume	=	<b>0.00</b>	Pcs			
	<u>Spot F</u>	0+592	-	2+726	=	2134.80	m1
	Panjang	=	2134.80	m			
	Jml. Bucket	=	44.00	Titik	Isi	=	4 Pcs L-Gutter
	Slab Bawah	=	2.00	Pcs			
	Volume	=	<b>88.00</b>	Pcs			

No	Perhitungan Volume									
12	Pekerjaan Beton Bertulang K-350 Tb. 30 cm (Untuk Sambungan Slab Bawah L-Gutter)									
	<u>Spot A</u>	0+000	-	0+019	=	19.20	m			
	Panjang	=	19.20	m						
	Jml. Bucket	=	0.00	Titik	Isi	=	4	Pcs	L-Gutter	
	Cash In Situ Pjg.	=	2.40	Lbr.	2.00	Tbl.	0.3	m		
	Volume	=	<b>0.00</b>	m3						
	<u>Spot B</u>	0+019	-	0+149	=	129.60	m		(Sudah Terpasang)	
	<u>Spot C</u>	0+149	-	0+310	=	160.80	m			
	Panjang	=	160.80	m						
	Jml. Bucket	=	4.00	Titik	Isi	=	4	Pcs	L-Gutter	
	Cash In Situ Pjg.	=	2.40	Lbr.	2.00	Tbl.	0.3	m		
	Volume	=	<b>5.76</b>	m3						
	<u>Spot D</u>	0+310	-	0+564	=	254.40	m		(Sudah Terpasang)	
	<u>Spot E</u>	0+564	-	0+592	=	27.60	m			
	Panjang	=	27.60	m						
	Jml. Bucket	=	0.00	Titik	Isi	=	4	Pcs	L-Gutter	
	Cash In Situ Pjg.	=	2.40	Lbr.	2.00	Tbl.	0.3	m		
	Volume	=	<b>0.00</b>	m3						
	<u>Spot F</u>	0+592	-	2+726	=	2134.80	m			
	Panjang	=	2134.80	m						
	Jml. Bucket	=	44.00	Titik	Isi	=	4	Pcs	L-Gutter	
	Cash In Situ Pjg.	=	2.40	Lbr.	2.00	Tbl.	0.3	m		
	Volume	=	<b>63.36</b>	m3						

16	Pengadaan dan Pemasangan Grill Tangkapan Air Cast Iron (Cover & Frame) Pabrikasi									
	Luas	=	17710.74	x	0.15	=	<b>2656.6</b>	m3		
	<u>Spot A</u>	0+000	-	0+019	=	19.20	m1	<i>Leba</i> =	8.2 m1	
	Jml. Bucket	=	0.00	Ukuran	=	8.2	x	2.4	m	
	Gril 7 cm	=	4.00	Ukuran	=	1.25	x	1.3	m	
	Gril 2 cm	=	12.00	Ukuran	=	0.55	x	0.6	m	
	Volume	=	<b>147.56</b>	m2						
	<u>Spot B</u>	0+019	-	0+149	=	129.60	m1	<i>(Sudah Terpasang)</i>		
	<u>Spot C</u>	0+149	-	0+310	=	160.80	m1	<i>Leba</i> =	8.2 m1	
	Jml. Bucket	=	4.00	Ukuran	=	8.2	x	2.4	m	
	Gril 7 cm	=	24.00	Ukuran	=	1.25	x	1.3	m	
	Gril 2 cm	=	94.00	Ukuran	=	0.55	x	0.6	m	
	Volume	=	<b>1173.91</b>	m2						
	<u>Spot D</u>	0+310	-	0+564	=	254.40	m1	<i>(Sudah Terpasang)</i>		
	<u>Spot E</u>	0+564	-	0+592	=	27.60	m1	<i>Leba</i> =	8.2 m1	
	Jml. Bucket	=	0.00	Ukuran	=	8.2	x	2.4	m	
	Gril 7 cm	=	4.00	Ukuran	=	1.25	x	1.3	m	
	Gril 2 cm	=	18.00	Ukuran	=	0.55	x	0.6	m	
	Volume	=	<b>214.63</b>	m2						
	<u>Spot F</u>	0+592	-	2+726	=	2134.80	m1	<i>Leba</i> =	8.4 m1	
	Jml. Bucket	=	44.00	Ukuran	=	8.2	x	2.4	m	
	Gril 7 cm	=	290.00	Ukuran	=	1.25	x	1.3	m	
	Gril 2 cm	=	1450.00	Ukuran	=	0.55	x	0.6	m	
	Volume	=	<b>16174.65</b>	m2						

No	Perhitungan Volume									
17	Pekerjaan Beton Bertulang K-225 Sloof Untuk Dudukan Grill									
	<u>Spot A</u>	0+000	-	0+019	=	19.20	m1			
	Jml. Bucket	=	0.00	Ukuran	=	8.2	x	2.4	m	
	Gril 7 cm	=	4.00	Ukuran	=	1.25	x	1.3	m	
	Gril 2 cm	=	12.00	Ukuran	=	0.55	x	0.6	m	
	Volume	=	12.00	Unit	x	0.0205	x	2.20	=	0.54 m3
	Volume	=	4.00	Unit	x	0.0463	x	5.00	=	0.93 m3
	<u>Spot B</u>	0+019	-	0+149	=	129.60	m1	(Sudah Terpasang)		
	<u>Spot C</u>	0+149	-	0+310	=	160.80	m1			
	Jml. Bucket	=	4.00	Ukuran	=	8.2	x	2.4	m	
	Gril 7 cm	=	24.00	Ukuran	=	1.25	x	1.3	m	
	Gril 2 cm	=	94.00	Ukuran	=	0.55	x	0.6	m	
	Volume	=	94.00	Unit	x	0.0205	x	2.20	=	4.24 m3
	Volume	=	24.00	Unit	x	0.0463	x	5.00	=	5.56 m3
	<u>Spot D</u>	0+310	-	0+564	=	254.40	m1	(Sudah Terpasang)		
	<u>Spot E</u>	0+564	-	0+592	=	27.60	m1			
	Jml. Bucket	=	0.00	Ukuran	=	8.2	x	2.4	m	
	Gril 7 cm	=	4.00	Ukuran	=	1.25	x	1.3	m	
	Gril 2 cm	=	18.00	Ukuran	=	0.55	x	0.6	m	
	Volume	=	18.00	Unit	x	0.0205	x	2.20	=	0.81 m3
	Volume	=	4.00	Unit	x	0.0463	x	5.00	=	0.93 m3
	<u>Spot F</u>	0+592	-	2+726	=	2134.80	m1			
	Jml. Bucket	=	44.00	Ukuran	=	8.2	x	2.4	m	
	Gril 7 cm	=	290.00	Ukuran	=	1.25	x	1.3	m	
	Gril 2 cm	=	1450.00	Ukuran	=	0.55	x	0.6	m	
	Volume	=	1450.00	Unit	x	0.0205	x	2.20	=	65.4 m3
	Volume	=	290.00	Unit	x	0.0463	x	5.00	=	67.1 m3

No	Perhitungan Volume									
18	Pekerjaan Pengelasan Joint Plat Box Culvert Top-Bottom						4038.00 Bh			
19	Pekerjaan Grouting Semen Box Culvert Top-Bottom									
	<u>Spot A</u>	0+000	-	0+019	=	19.20	m1	2557		
	Panjang	=	19.20	m						
	Jrk. Psg	=	1.20	m	Isi	=	2	Sel		
	Jml. Bucket	=	0.00	m	Isi	=	4	Pcs L-Gutter		
	Volume	=	32	Pcs	I Un.	2	Bh	=	<b>64</b>	
						13	M1	=	<b>416</b>	
	<u>Spot B</u>	0+019	-	0+149	=	129.60	m1	(Sudah Terpasang)		
	<u>Spot C</u>	0+149	-	0+310	=	160.80	m1			
	Panjang	=	160.80	m						
	Jrk. Psg	=	1.20	m	Isi	=	2	Sel		
	Jml. Bucket	=	4.00	m	Isi	=	4	Pcs L-Gutter		
	Volume	=	250	Pcs	I Un.	2	Bh	=	<b>500</b>	
						13	M1	=	<b>3250</b>	
	<u>Spot D</u>	0+310	-	0+564	=	254.40	m1	(Sudah Terpasang)		
	<u>Spot E</u>	0+564	-	0+592	=	27.60	m1			
	Panjang	=	27.60	m						
	Jrk. Psg	=	1.20	m	Isi	=	2	Sel		
	Jml. Bucket	=	0.00	m	Isi	=	4	Pcs L-Gutter		
	Volume	=	46	Pcs	I Un.	2	Bh	=	<b>92</b>	
						13	M1	=	<b>598</b>	
	<u>Spot F</u>	0+592	-	2+726	=	2134.80	m1			
	Panjang	=	2134.80	m						
	Jrk. Psg	=	1.20	m	Isi	=	1	Sel		
	Jml. Bucket	=	44.00	m	Isi	=	2	Pcs L-Gutter		
	Volume	=	1691	Pcs	I Un.	2	Bh	=	<b>3382</b>	
						21.3	M1	=	<b>36018</b>	

No	Perhitungan Volume						
1	Pekerjaan Penghamparan Lapis Antara ATB Tb. 4 cm						
2	Pekerjaan Penghamparan Lapis Permukaan AC Tb. 4 cm						
	<u>Spot A</u>	0+000	-	0+019	=	19.20 m1	<i>Lebar</i> = 8.2 ml
	Jml. Bucket	=	0.00	Ukuran	=	8.2 x 2.4 m	
	Gril 7 cm	=	4.00	Ukuran	=	1.25 x 1.25 m	
	Gril 2 cm	=	12.00	Ukuran	=	0.55 x 0.55 m	
	Volume	=	147.56	m2			
	<u>Spot B</u>	0+019	-	0+149	=	129.60 m1	<i>Lebar</i> = 8.2 ml
	Jml. Bucket	=	2.00	Ukuran	=	8.2 x 2.4 m	
	Gril Beton	=	18.00	Ukuran	=	1.25 x 1.25 m	
	Gril Besi	=	50.00	Ukuran	=	0.55 x 0.55 m	
	Volume	=	980.11	m2			
	<u>Spot C</u>	0+149	-	0+310	=	160.80 m1	<i>Lebar</i> = 8.2 ml
	Jml. Bucket	=	4.00	Ukuran	=	8.2 x 2.4 m	
	Gril 7 cm	=	24.00	Ukuran	=	1.25 x 1.25 m	
	Gril 2 cm	=	94.00	Ukuran	=	0.55 x 0.55 m	
	Volume	=	1173.91	m2			
	<u>Spot D</u>	0+310	-	0+564	=	254.40 m1	<i>Lebar</i> = 8.2 ml
	Jml. Bucket	=	4.00	Ukuran	=	8.2 x 2.4 m	
	Gril Beton	=	34.00	Ukuran	=	1.25 x 1.25 m	
	Gril Besi	=	100.00	Ukuran	=	0.55 x 0.55 m	
	Volume	=	1923.99	m2			
	<u>Spot E</u>	0+564	-	0+592	=	27.60 m1	<i>Lebar</i> = 8.2 ml
	Jml. Bucket	=	0.00	Ukuran	=	8.2 x 2.4 m	
	Gril 7 cm	=	4.00	Ukuran	=	1.25 x 1.25 m	
	Gril 2 cm	=	18.00	Ukuran	=	0.55 x 0.55 m	
	Volume	=	214.63	m2			
	<u>Spot E</u>	0+592	-	2+726	=	2134.80 m1	<i>Lebar</i> = 8.4 ml
	Jml. Bucket	=	44.00	Ukuran	=	8.2 x 2.4 m	
	Gril 7 cm	=	290.00	Ukuran	=	1.25 x 1.25 m	
	Gril 2 cm	=	1450.00	Ukuran	=	0.55 x 0.55 m	
	Volume	=	16174.65	m2			

## 5.2. Perhitungan Alat Berat dan Estimasi Waktu

Pada tabel 5.2 dan 5.3 dapat dilihat perhitungan alat berat dan estimasi waktu untuk pengerjaan Proyek Saluran Diversi Gunungsari.

Tabel 5.2 Perhitungan Alat Berat

Pemasangan Beton Box-Culvert (760.350.120) K-500 (Fabrikasi) P. 20 Ton

NO	URAIAN	KODE	KOEF	SATUAN
<b>I</b>	<b>ASUMSI</b>			
1	Menggunakan alat (cara mekanik)			
2	Lokasi pekerjaan : sepanjang jalan			
3	Bahan dasar diterima seluruhnya di Lokasi Pekerjaan		1691.0000	Pcs
4	Jarak rata-rata Base camp ke lokasi pekerjaan	L	15.0000	KM
5	Jam kerja efektif per-hari	Tk	7.0000	jam
6	Panjang Top Bottom	P	1.2000	M
<b>1</b>	<b>PEMAKAIAN BAHAN, ALAT DAN TENAGA BAHAN</b>			
1.a	Box-Culvert Top 760.175 - 120 cm		1.0000	Bh
1.b	Box-Culvert Bottom 760.175 - 120 cm		1.0000	Bh
	Berat Material Precast Untuk Top		13.7088	Ton
	Berat Material Precast Untuk Bottom		13.7088	Ton
<b>2</b>	<b>ALAT</b>			
2.a.	Crane Kapasitas 50 Ton	V1	1.0000	bh
	Kapasitas	Fa	0.8300	
	Faktor Efisiensi Alat			
	Waktu siklus			
	- Waktu menaikkan Top Bottom	T1	10.0000	menit
	- Waktu menurunkan Top Bottom	T2	12.5000	menit
	- Waktu Memasang dan Merapikan Top Bottom	T3	10.0000	menit
	Total Waktu	Ts1	32.5000	menit
	Kap.Produksi : $\frac{V1 \times 60 \times Fa}{Ts1}$	Q1	1.5323	bh/jam
	Koefisien Alat / bh = 1 : Q1		0.6526	



NO	URAIAN	KODE	KOEF	SATUAN
2.b.	ALAT BANTU Diperlukan :			
3	Alat bantu Yang Sesuai Dengan kebutuhan <b>TENAGA</b> Produksi Beton dalam 1 hari = Tk x Q1	Qt	10.7262	bh
	Kebutuhan tenaga : Mandor	M	1.0000	orang
	Operator	Tb	1.0000	orang
	Pekerja	P	8.0000	orang
	Koefisien Tenaga / bh :			
	Mandor M : Qt	(L03)	0.0932	Hari
	Operator Tb : Qt	(L02)	0.0932	Hari
	Pekerja P : Qt	(L01)	0.7458	Hari

**Pemasangan Beton Box-Culvert (350.350.120) K-350 (Fabrikasi) G. 20 Ton**

NO	URAIAN	KODE	KOEF	SATUAN
<b>I</b>	<b>ASUMSI</b>			
1	Menggunakan alat (cara mekanik)			
2	Lokasi pekerjaan : sepanjang jalan			
3	Bahan dasar diterima seluruhnya di Lokasi Pekerjaan			
4	Jarak rata-rata Base camp ke lokasi pekerjaan	L	1.0000	KM
5	Jam kerja efektif per-hari	Tk	7.0000	jam
6	Panjang Top Bottom	P	1.2000	M
	<b>PEMAKAIAN BAHAN, ALAT DAN TENAGA</b>			
<b>1</b>	<b>BAHAN</b>			
1.a	Box-Culvert Top 350.175 - 120 cm		1.0000	Bh
1.b	Box-Culvert Bottom 350.175 - 120 cm		1.0000	Bh
	Berat Material Precast Untuk Top		6.5664	Ton
	Berat Material Precast Untuk Bottom		6.5664	Ton

NO	URAIAN	KODE	KOEF	SATUAN
<b>2</b>	<b>ALAT</b>			
2.a.	Crane Kapasitas 30 Ton			
	Kapasitas	V1	1.0000	bh
	Faktor Efisiensi Alat	Fa	0.8300	
	Waktu siklus			
	- Waktu menaikkan Top Bottom	T1	6.0000	menit
	- Waktu menurunkan Top Bottom	T2	8.0000	menit
	- Waktu Memasang dan Merapikan Top Bottom	T3	8.0000	menit
	Total Waktu	Ts1	22.0000	menit
	Kap.Produksi : $\frac{V1 \times 60 \times Fa}{Ts1}$	Q1	2.2636	bh/jam
	Koefisien Alat / bh = 1 : Q1		0.4418	
2.b.	ALAT BANTU			
	Diperlukan :			
	Alat bantu Yang Sesuai Dengan kebutuhan			
<b>3</b>	<b>TENAGA</b>			
	Produksi Beton dalam 1 hari = Tk x Q1	Qt	15.8455	bh
	Kebutuhan tenaga : Mandor	M	1.0000	orang
	Operator	Tb	1.0000	orang
	Pekerja	P	4.0000	orang
	Koefisien Tenaga / bh :			
	Mandor M : Qt	(L03)	0.0631	Hari
	Operator Tb : Qt	(L02)	0.0631	Hari
	Pekerja P : Qt	(L01)	0.2524	Hari

## Pemasangan SSP

NO	URAIAN	KODE	KOEF	SATUAN
<b>I</b>	<b>ASUMSI</b>			
1	Menggunakan alat (cara mekanik)			
2	Lokasi pekerjaan : sepanjang jalan			
3	Bahan dasar diterima seluruhnya di Lokasi Pekerjaan			
4	Jarak rata-rata Base camp ke lokasi pekerjaan	L	1.0000	KM
5	Jam kerja efektif per-hari	Tk	8.0000	jam
6	Jumlah SSP Pekerjaan Tiap Ruas		465	buah
<b>1</b>	<b>PEMAKAIAN BAHAN, ALAT DAN TENAGA BAHAN</b>			
1.a	SSP		1.0000	Bh
	Panjang		12.0000	m
	Lebar		0.4000	m
<b>2</b>	<b>ALAT</b>			
2.a.	Crawler Crane Kapasitas 30 Ton			
	Kapasitas	V1	1.0000	bh
	Faktor Efisiensi Alat	Fa	0.8300	
	Waktu siklus			
	- Waktu menaikkan SSP	T1	0.5000	menit
	- Waktu menurunkan SSP	T2	0.5000	menit
	- Waktu Memasang dan Merapikan SSP	T3	2.0000	menit
	Total Waktu	Ts1	3.0000	menit
	Kap.Produksi : $\frac{V1 \times 60 \times Fa}{Ts1}$	Q1	16.6000	bh/jam
	Koefisien Alat / bh = 1 : Q1		0.0602	
2.b.	ALAT BANTU			
	Diperlukan :			
	Alat bantu Yang Sesuai Dengan kebutuhan			
<b>3</b>	<b>TENAGA</b>			
	Produksi Beton dalam 1 hari = Tk x Q1	Qt	128.0000	bh
	Kebutuhan tenaga : Mandor	M	1.0000	orang
	Operator	Tb	1.0000	orang
	Pekerja	P	2.0000	orang
	Koefisien Tenaga / bh :			
	Mandor M : Qt	(L03)	0.0078	Hari
	Operator Tb : Qt	(L02)	0.0078	Hari
	Pekerja P : Qt	(L01)	0.0156	Hari
<b>4</b>	<b>LAMA PELAKSANAAN YANG DIPERLUKAN</b>		4	Hari
<b>5</b>	<b>VOLUME PEKERJAAN YANG DIPERLUKAN</b>		465	Buah/Ruas

**Pencpotan SSP**

NO	URAIAN	KODE	KOEF	SATUAN
<b>I</b>	<b>ASUMSI</b>			
1	Menggunakan alat (cara mekanik)			
2	Lokasi pekerjaan : sepanjang jalan			
3	Bahan dasar diterima seluruhnya di Lokasi Pekerjaan			
4	Jarak rata-rata Base camp ke lokasi pekerjaan	L	1.0000	KM
5	Jam kerja efektif per-hari	Tk	8.0000	jam
6	Jumlah SSP Pekerjaan Tiap Ruas		465	buah
	<b>PEMAKAIAN BAHAN, ALAT DAN TENAGA</b>			
<b>1</b>	<b>BAHAN</b>			
1.a	SSP		1.0000	Bh
	Panjang		12.0000	m
	Lebar		0.4000	m
<b>2</b>	<b>ALAT</b>			
2.a.	Crawler Crane Kapasitas 30 Ton			
	Kapasitas	V1	1.0000	bh
	Faktor Efisiensi Alat	Fa	0.8300	
	Waktu siklus			
	- Waktu mencopot SSP	T1	1.0000	menit
	- Waktu menurunkan SSP	T2	0.5000	menit
	- Waktu Memasang dan Merapikan SSP	T3	0.5000	menit
	Total Waktu	Ts1	2.0000	menit
	Kap.Produksi : $\frac{V1 \times 60 \times Fa}{Ts1}$	Q1	24.9000	bh/jam
	Koefisien Alat / bh = 1 : Q1		0.0402	
2.b.	ALAT BANTU			
	Diperlukan :			
	Alat bantu Yang Sesuai Dengan kebutuhan			
<b>3</b>	<b>TENAGA</b>			
	Produksi Beton dalam 1 hari = Tk x Q1	Qt	192.0000	bh
	Kebutuhan tenaga : Mandor	M	1.0000	orang
	Operator	Tb	1.0000	orang
	Pekerja	P	2.0000	orang
	Koefisien Tenaga / bh :			
	Mandor M : Qt	(L03)	0.0052	Hari
	Operator Tb : Qt	(L02)	0.0052	Hari
	Pekerja P : Qt	(L01)	0.0104	Hari
<b>4</b>	<b>LAMA PELAKSANAAN YANG DIPERLUKAN</b>		3	Hari
<b>5</b>	<b>VOLUME PEKERJAAN YANG DIPERLUKAN</b>		465	Buah/Ruas

## Pemancangan Mini Pile 1 Sel

NO	URAIAN	KODE	KOEF	SATUAN
<b>I</b>	<b>ASUMSI</b>			
1	Menggunakan alat (cara mekanik)		2.0000	alat
2	Lokasi pekerjaan : sepanjang jalan			
3	Bahan dasar diterima seluruhnya di Lokasi Pekerjaan			
4	Jarak rata-rata Base camp ke lokasi pekerjaan	L	1.0000	KM
5	Jam kerja efektif per-hari	Tk	7.0000	jam
6	Jumlah mini pile Pekerjaan Tiap Ruas		500	buah
7	Jumlah Mini Pile Seluruhnya		14232	Buah
	<b>PENAKAIAAN BAHAN, ALAT DAN TENAGA</b>			
<b>1</b>	<b>BAHAN</b>			
1.a	Mini Pile		1.0000	Bh
	Panjang		6.0000	m
	Total Panjang		12.0000	m
	Total Kebutuhan Mini Pile		500	Pcs
<b>2</b>	<b>ALAT</b>			
2.a.	Hammer Pancang (beban Hammer 1.2 T)			
	Kapasitas	V1	1.0000	bh
	Faktor Efisiensi Alat	Fa	0.8300	
	Waktu siklus			
	- Waktu mengangkat Mini pile	T1	2.0000	menit
	- Waktu Meluruskan Mini Pile Sesuai Tempat	T2	2.0000	menit
	- Waktu Memasang dan Merapikan SSP	T3	9.0000	menit
	Total Waktu	Ts1	13.0000	menit
	Kap.Produksi : $\frac{V1 \times 60 \times Fa}{Ts1}$	Q1	3.8308	bh/jam
	Koefisien Alat / bh = 1 : Q1		0.2610	
2.b.	ALAT BANTU			
	Diperlukan :			
	Alat bantu Yang Sesuai Dengan kebutuhan			
<b>3</b>	<b>TENAGA</b>			
	Produksi Beton dalam 1 hari = Tk x Q1	Qt	26.0000	bh
	Kebutuhan tenaga : Mandor	M	1.0000	orang
	Operator	Tb	1.0000	orang
	Pekerja	P	2.0000	orang
	Koefisien Tenaga / bh :			
	Mandor M : Qt	(L03)	0.0385	Hari
	Operator Tb : Qt	(L02)	0.0385	Hari
	Pekerja P : Qt	(L01)	0.0769	Hari
<b>4</b>	<b>LAMA PELAKSANAAN YANG DIPERLUKAN</b>		10	Hari
<b>5</b>	<b>VOLUME PEKERJAAN YANG DIPERLUKAN</b>		500	Buah/Ruas

## Galian Tanah Excavator Komatsu PC 200

NO	URAIAN	KODE	KOEF	SATUAN
<b>I</b>	<b>ASUMSI</b>			
1	Menggunakan alat (cara mekanik)			
2	Lokasi pekerjaan :		2349.0000	M1
3	Jenis Tanah Galian			
4	Jarak rata-rata Base camp ke lokasi pekerjaan	L	1.0000	KM
5	Jam kerja efektif per-hari	Tk	8.0000	jam
6	Volume Galian Tiap Ruas		2342.25	M3
7	Volume Galian Tanah Biasa	P	72871.98	M3
	<b>PEMAKAIAN BAHAN, ALAT DAN TENAGA</b>			
<b>1</b>	<b>ALAT</b>			
1.a.	Crane Kapasitas 50 Ton			
	Kapasitas Bucket(m3)	V	1.1170	m3
	Koefisien Bucket	fb	1.0000	
	Faktor Efisiensi Alat	Fa	0.8300	
	Waktu siklus			
	- Waktu Menggali, memuat dll	T1	1.7500	menit
	- Lain Lain (perseneling)	T2	0.2000	menit
	Total Waktu	Ts1	1.9500	menit
	Kap.Produksi : $\frac{V1 \times 60 \times Fa}{Ts1}$	Q1	28.5265	m3/jam
	Koefisien Alat / bh = 1 : Q1		0.0351	
1.b.	<b>ALAT BANTU</b>			
	Diperlukan :			
	Alat bantu Yang Sesuai Dengan kebutuhan			
<b>2</b>	<b>TENAGA</b>			
	Produksi Excavator dalam 1 hari = Tk x Q1	Qt	228.2117	m3
	Kebutuhan tenaga : Mandor	M	1.0000	orang
	Operator	Tb	1.0000	orang
	Pekerja	P	8.0000	orang
	Koefisien Tenaga / bh :			
	Mandor M : Qt	(L03)	0.0044	Hari
	Operator Tb : Qt	(L02)	0.0044	Hari
	Pekerja P : Qt	(L01)	0.0351	Hari
<b>6</b>	<b>MASA PELAKSANAAN YANG DIPERLUKAN</b>		319.3175	Hari
<b>7</b>	<b>VOLUME PEKERJAAN YANG DIPERLUKAN</b>		72871.9800	m3

**Galian Tanah Excavator Komatsu PC 130F-7 (SALURAN PENGELAK)**

NO	URAIAN	KODE	KOEF	SATUAN
<b>I</b>	<b>ASUMSI</b>			
1	Menggunakan alat (cara mekanik)			
2	Lokasi pekerjaan :		2102.0000	M1
3	Jenis Tanah Galian			
4	Jarak rata-rata Base camp ke lokasi pekerjaan	L	1.0000	KM
5	Jam kerja efektif per-hari	Tk	8.0000	jam
6	Volume Galian Tanah Biasa	V	8565.92	
	<b>PEMAKAIAN BAHAN, ALAT DAN TENAGA</b>			
<b>1</b>	<b>ALAT</b>			
1.a.	Komatsu PC130F-7			
	Kapasitas Bucket(m3)	V	0.5500	m3
	Koefisien Bucket	fb	1.0000	
	Faktor Efisiensi Alat	Fa	0.8300	
	Waktu siklus			
	- Waktu Menggali, memuat dll	T1	2.0000	menit
	- Lain Lain (perseneling)	T2	0.2000	menit
	Total Waktu	Ts1	2.2000	menit
	Kap.Produksi : $\frac{V1 \times 60 \times Fa}{Ts1}$	Q1	12.4500	m3/jam
	Koefisien Alat / bh = 1 : Q1		0.0803	
1.b.	<b>ALAT BANTU</b>			
	Diperlukan :			
	Alat bantu Yang Sesuai Dengan kebutuhan			
<b>2</b>	<b>TENAGA</b>			
	Produksi Galian Tanah Per Hari = Tk x Q1	Qt	199.2000	m3
	Kebutuhan tenaga : Mandor	M	1.0000	orang
	Operator	Tb	1.0000	orang
	Pekerja	P	4.0000	orang
	Koefisien Tenaga / bh :			
	Mandor M : Qt	(L03)	0.0050	Hari
	Operator Tb : Qt	(L02)	0.0050	Hari
	Pekerja P : Qt	(L01)	0.0201	Hari
<b>6</b>	<b>MASA PELAKSANAAN YANG DIPERLUKAN</b>		44.0000	Hari
<b>7</b>	<b>VOLUME PEKERJAAN YANG DIPERLUKAN</b>		8565.9192	m3

**Angkutan Tanah Keluar Proyek**

NO	URAIAN	KODE	KOEF	SATUAN
<b>I</b>	<b>ASUMSI</b>			
1	Menggunakan alat (cara mekanik)		2.0000	Alat
2	Lokasi pekerjaan :		2557,2	M1
3	Jenis Tanah Galian			
4	Jarak rata-rata Base camp ke lokasi pekerjaan	L	1.0000	KM
5	Jam kerja efektif per-hari	Tk	7.0000	jam
6	Volume Galian Tanah Biasa	V	8565.92	M3
	<b>PEMAKAIAN BAHAN, ALAT DAN TENAGA</b>			
<b>1</b>	<b>ALAT</b>			
1.a.	Dump Truck			
	Kapasitas Dump Truck	V	8.0000	m3
	Koefisien	fb	1.0000	
	Faktor Efisiensi Alat	Fa	0.8300	
	Waktu siklus			
	- Waktu Menggali, memuat dll	T1	25.0000	menit
	- Mempersiapkan Dump Truck	T2	3.0000	menit
	Total Waktu	Ts1	28.0000	menit
	Kap.Produksi : $\frac{V1 \times 60 \times Fa}{Ts1}$	Q1	14.2286	m3/jam
	Koefisien Alat / bh = 1 : Q1		0.0703	
1.b.	<b>ALAT BANTU</b>			
	Diperlukan :			
	Alat bantu Yang Sesuai Dengan kebutuhan			
<b>2</b>	<b>TENAGA</b>			
	Produksi Beton dalam 1 hari = Tk x Q1	Qt	199.2000	m3
	Kebutuhan tenaga : Mandor	M	1.0000	orang
	Operator	Tb	1.0000	orang
	Pekerja	P	4.0000	orang
	Koefisien Tenaga / bh :			
	Mandor M : Qt	(L03)	0.0050	Hari
	Operator Tb : Qt	(L02)	0.0050	Hari
	Pekerja P : Qt	(L01)	0.0201	Hari
<b>3</b>	<b>MASA PELAKSANAAN YANG DIPERLUKAN</b>		44.0000	Hari
<b>4</b>	<b>VOLUME PEKERJAAN YANG DIPERLUKAN</b>		8565.9192	m3



**Pemasangan L-Gutter Uk. 380.155.120 K-400****+ Beton Cover Catch Basin Uk. 205.280.23 K-400 Pabrikasi**

NO	URAIAN	KODE	KOEF	SATUAN
<b>I</b>	<b>ASUMSI</b>			
1	Menggunakan alat (cara mekanik)			
2	Lokasi pekerjaan : sepanjang jalan			
3	Bahan dasar diterima seluruhnya di Lokasi Pekerjaan		48.0000	Pcs
4	Jarak rata-rata Base camp ke lokasi pekerjaan	L	1.0000	KM
5	Jam kerja efektif per-hari	Tk	7.0000	jam
6	Panjang Top Bottom	P	1.2000	M
	<b>PEMAKAIAN BAHAN, ALAT DAN TENAGA</b>			
<b>1</b>	<b>BAHAN</b>			
1.a	Box-Culvert Top 760.175 - 120 cm		1.0000	Bh
1.b	Box-Culvert Bottom 760.175 - 120 cm		1.0000	Bh
	Berat Material Precast Untuk Top		13.7088	Ton
	Berat Material Precast Untuk Bottom		13.7088	Ton
<b>2</b>	<b>ALAT</b>			
2.a.	Crane Kapasitas 50 Ton			
	Kapasitas	V1	1.0000	bh
	Faktor Efisiensi Alat	Fa	0.8300	
	Waktu siklus			
	- Waktu menaikkan Top Bottom	T1	10.0000	menit
	- Waktu menurunkan Top Bottom	T2	12.5000	menit
	- Waktu Memasang dan Merapikan Top Bottom	T3	10.0000	menit
	Total Waktu	Ts1	32.5000	menit
	Kap.Produksi : $\frac{V1 \times 60 \times Fa}{Ts1}$	Q1	1.5323	bh/jam
	Koefisien Alat / bh = 1 : Q1		0.6526	
2.b.	<b>ALAT BANTU</b>			
	Diperlukan :			
	Alat bantu Yang Sesuai Dengan kebutuhan			
<b>3</b>	<b>TENAGA</b>			
	Produksi Beton dalam 1 hari = Tk x Q1	Qt	10.7262	bh
	Kebutuhan tenaga : Mandor	M	1.0000	orang
	Operator	Tb	1.0000	orang
	Pekerja	P	8.0000	orang
	Koefisien Tenaga / bh :			
	Mandor M : Qt	(L03)	0.0932	Hari
	Operator Tb : Qt	(L02)	0.0932	Hari
	Pekerja P : Qt	(L01)	0.7458	Hari

Tabel 5.3 Perhitungan Estimasi Waktu

<b>PEKERJAAN PEMASANGAN SSP</b>				
Peralatan Utama	=	Crane 30 T		1 Unit
Volume SSP	=	465.00	Btg	(1 Group)
Produktifitas Alat	=	$\frac{1}{\text{Koef}}$		
	=	$\frac{1}{0.06}$		
	=	16.60		
	=	16	btg/jam	
Jam Kerja	=	8	Jam	
Produktifitas/Hari	=	128	btg/hari	, Dengan Crane 30 T 1 Unit
Durasi Di Perlukan	=	4	hari	
<b>PEKERJAAN GALIAN</b>				
Peralatan Utama	=	Excavator PC 200		
Volume Galian	=	2342.40	m3	(1 Group)
	Panjang =	75	m1	
	Luas/m1 =	31.23	m2	
Produktifitas Alat	=	$\frac{1}{\text{Koef}}$		
	=	$\frac{1}{0.03505517}$		
	=	28.53		
	=	28	m3/jam	
Jam Kerja	=	8		
Produktifitas/Hari	=	224	m3/Hari	, Dengan Excavator 2 Unit
Durasi Di Perlukan	=	11	Hari	

**PEKERJAAN BUANGAN TANAH**

Peralatan Utama	=	Dump Truck	2 unit
Volume Buangan	=	2342.40 m3	(1 Group)
Panjang	=	75 m1	
Luas/m1	=	31.23 m2	
Produktifitas Alat	=	$\frac{1}{\text{Koef}}$	
	=	$\frac{1}{0.07028112}$	
	=	14.23	
	=	14 m3/jam	
Jam Kerja	=	8 jam	
Produktifitas/Hari	=	224 m3/hari	, Dengan Dump Truck 2 Unit
Durasi Di Perlukan	=	11 Hari	

**PEKERJAAN PEMANCANGAN**

Pekerjaan Utama	=	Hammer Pancang	2 unit
Panjang	=	75 m1	
Jumlah tiap Ruas	=	4 Pancang/ruas	
Jarak Pancang	=	1.2 m1	
Volume Pemancangan	=	500 Pcs	31.22667
Produktifitas Alat	=	$\frac{1}{\text{Koef}}$	15613.33
	=	$\frac{1}{0.261}$	
	=	3.83 Pcs/jam	
	=		
Jam Kerja	=	7 jam	
Produktifitas/Hari	=	53.0 m1/hari	, Dengan Hammer Pancang
	=	50 Pcs/Hari	2 Unit
Durasi Di Perlukan	=	10 Hari	

**PEKERJAAN PILE CAP**

Urutan Kerja	=	Siapkan Lahan, Pembesian, Bekisting, Pengecoran		
Volume Beton	=	108	m3	(1 Group)
Produktifitas Alat	=	1		
		Koef		
	=	1		
		0.08		
	=	12.50	m3/Hari	
Produktifitas/Hari	=	13	m3/Hari	
Durasi Di Perlukan	=	9	Hari	

**PEKERJAAN PEMASANGAN BOX CULVERT**

Peralatan Utama	=	Crane 50T		1 Unit
Volume Box	=	62	Pcs	(1 Group)
Produktifitas Alat	=	1		
		Koef		
	=	1		
		0.653		
	=	1.53	Bh/Jam	
Jam Kerja	=	7	Jam	
Produktifitas /Hari	=	11	Pcs/Hari	, Dengan Crane 50T 1 Unit
Durasi Di Perlukan	=	6	Hari	

**PEKERJAAN PENCOPOTAN SSP**

Peralatan Utama	=	Crane 30 T		1 Unit
Volume SSP	=	468.00	Btg	(1 Group)
Produktifitas Alat	=	1		
		Koef		
	=	1		
		0.0402		
	=	24.90		
	=	24	btg/jam	
Jam Kerja	=	8	Jam	
Produktifitas/Hari	=	192	btg/hari	, Dengan Crane 30 T 1 Unit
Durasi Di Perlukan	=	3	hari	

### 5.3. Analisa Harga Satuan

#### PEKERJAAN PERSIAPAN

Jenis Pekerjaan

Persiapan dan Sewa Direksi Keet

Satuan Pembayaran

Ls

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4×5
1	Barak Kerja & kantor Lapangan	Bln	14,00	500.000,00	7.000.000,00
2	Filling Cabinet (1 bh )	Bln	14,00	120.000,00	1.680.000,00
3	3 Meja Kerja 1,2 x 2,4 + 2 Kursi	Bln	14,00	210.000,00	2.940.000,00
4	Meja Rapat (1 bh )	Bln	14,00	120.000,00	1.680.000,00
5	Kursi Lipat ( 3 bh )	Bln	14,00	120.000,00	1.680.000,00
6	White Board Dan Papan Tempel	Bln	14,00	75.000,00	1.050.000,00
7	Rak Arsip Terbuka	Bln	14,00	120.000,00	1.680.000,00
Harga Satuan Pekerjaan					17.710.000,00
Dibulatkan					<b>17.710.000,00</b>

Jenis Pekerjaan                      **Pembuatan Papan Nama Proyek**  
Satuan Pembayaran                Bh

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4x5
1	Mandor	OH	0,0200	163.000,00	3.260,00
2	Kepala Tukang Kayu	OH	0,0200	153.000,00	3.060,00
3	Tukang Kayu	OH	0,2000	126.000,00	25.200,00
4	Pembantu Tukang	OH	0,4000	115.000,00	46.000,00
5	Triplek Uk. 122 x 244 x 12 mm	Lmbr	0,2519	150.850,00	38.006,42
6	Kayu Meranti Kaso 5/7	M3	0,0245	7.384.000,00	180.908,00
7	Paku Usuk	Kg	0,1000	31.200,00	3.120,00
8	Cat Kayu	Kg	0,4500	70.700,00	31.815,00
9	Galian Tanah Biasa Untuk Konstruksi	m3	0,1080	90.325,00	9.755,10
10	Rabatan Beton 1 Pc : 3 Ps : 6 Kr	M3	0,1080	942.355,00	101.774,34
11	Besi Angkur Ø 10	Kg	0,4898	10.000,00	4.898,40
12	Banner 110 x 90	m2	1,0000	13.000,00	13.000,00
Harga Satuan Pekerjaan					460.797,26
Dibulatkan					<b>460.795,00</b>

Jenis Pekerjaan **Mobilisasi & Demobilisasi**  
 Satuan Pembayaran Ls

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4×5
1	Mobilisasi	Ls	1,00	50.000.000,00	50.000.000,00
2	Demobilisasi	Ls	1,00	50.000.000,00	50.000.000,00
Harga Satuan Pekerjaan					100.000.000,00
Dibulatkan					<b>100.000.000,00</b>

Jenis Pekerjaan **Uitzet Dengan waterPass / Theodolit**  
 Satuan Pembayaran m2

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4×5
1	Surveyor Geodesi	OH	0,007	160.000,00	1.072,00
2	Pembantu Tukang	OH	0,013	115.000,00	1.529,50
3	Sewa Theodolit	Hr	0,007	383.500,00	2.569,45
Harga Satuan Pekerjaan					5.170,95
Dibulatkan					<b>5.170,00</b>

Jenis Pekerjaan                      **Pembuatan Bouwplank**  
Satuan Pembayaran                Titik

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4×5
1	Mandor	OH	0,0050	163.000,00	815,00
2	Kepala Tukang Kayu	OH	0,0100	153.000,00	1.530,00
3	Tukang Kayu	OH	0,1000	126.000,00	12.600,00
4	Pembantu Tukang	OH	0,1000	115.000,00	11.500,00
5	Kayu Meranti ( Papan 2/20 )	M3	0,0080	3.848.400,00	30.787,20
6	Kayu Meranti ( Usuk 5/7 )	M3	0,0120	7.384.000,00	88.608,00
7	Paku Biasa 2" - 5"	Doz	0,0200	31.200,00	624,00
Harga Satuan Pekerjaan					146.464,20
Dibulatkan					<b>146.460,00</b>



Jenis Pekerjaan      **Test Hole**  
 Satuan Pembayaran    Titik

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4×5
1	Tes Hole	Titik	1,00	600.000,00	600.000,00
Harga Satuan Pekerjaan					600.000,00
Dibulatkan					<b>600.000,00</b>

Jenis Pekerjaan  
Satuan Pembayaran

**Pas. Rambu-rambu Pengaman + Lampu Warning Light**  
Bh

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4x5
1	Mandor	OH	0,0620	163.000,00	10.106,00
2	Kepala Tukang Kayu	OH	0,0620	153.000,00	9.486,00
3	Tukang Kayu	OH	0,6200	126.000,00	78.120,00
4	Pembantu Tukang	OH	0,9300	115.000,00	106.950,00
5	Seng Gelombang BJLS 30 Uk. 80 x 150	m1	2,0000	67.600,00	135.200,00
6	Kayu Meranti Kaso 4/6	m3	0,0425	4.355.500,00	185.021,64
7	Paku Asbes	Kg	0,1860	29.100,00	5.412,60
8	Cat Meni Besi	kg	1,4000	49.900,00	69.860,00
9	Lampu Warning Light Dia. 4" (220 Volt AC) Warna Kuning + Instalasi	Unit	1,0000	190.000,00	190.000,00
Harga Satuan Pekerjaan					790.156,24
Dibulatkan					<b>790.155,00</b>

Jenis Pekerjaan                      **Pembuatan Pagar Sementara Seng Gelombang, T = 2 meter**  
 Satuan Pembayaran                **M1**

<b>No.</b>	<b>Uraian Kegiatan</b>	<b>Sat.</b>	<b>Koefisien</b>	<b>Harga Satuan ( Rp. )</b>	<b>Jumlah ( Rp. )</b>
1	2	3	4	5	6=4×5
1	Mandor	OH	0,020	163.000,00	3.260,00
2	Kepala Tukang Kayu	OH	0,020	153.000,00	3.060,00
3	Tukang Kayu	OH	0,200	126.000,00	25.200,00
4	Pembantu Tukang	OH	0,400	115.000,00	46.000,00
5	Dolken Kayu Gelam dia. 8-10 cm ; Pj. 400 cm	Btg	1,250	11.900,00	14.875,00
6	Semen (PC) 50 Kg	Sak	0,050	73.800,00	3.690,00
7	Seng Gelombang ( Uk. 80 x 150 )	m1	1,200	67.600,00	81.120,00
8	Pasir Beton	M3	0,005	260.000,00	1.300,00
9	Batu pecah mesin 2/3	M3	0,009	291.200,00	2.620,80
10	Kayu Meranti Kaso 5/7	M3	0,072	7.384.000,00	531.648,00
11	Paku Asbes	Kg	0,060	29.100,00	1.746,00
12	Cat Meni Besi	Kg	0,450	49.900,00	22.455,00
Harga Satuan Pekerjaan					736.974,80
Dibulatkan					<b>736.970,00</b>

Jenis Pekerjaan **Pembersihan Lokasi**  
 Satuan Pembayaran **m2**

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4×5
1	Mandor	OH	0,025	163.000,00	4.075,00
2	Pembantu Tukang	OH	0,050	115.000,00	5.750,00
Harga Satuan Pekerjaan					9.825,00
Dibulatkan					<b>9.825,00</b>

### PEKERJAAN SALURAN UTAMA

Jenis Pekerjaan **Penggalian Tanah dengan Alat Berat**  
 Satuan Pembayaran **M3**

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4×5
1	Mandor	OH	0,007	163.000,00	1.141,00
2	Pembantu Tukang	OH	0,226	115.000,00	25.990,00
3	Sewa Dump Truk 5 T ( min 5 jam )	Jam	0,067	71.900,00	4.817,30
4	Sewa Excavator 6 m3	Jam	0,067	143.900,00	9.641,30
Harga Satuan Pekerjaan					41.589,60
Dibulatkan					<b>41.585,00</b>

Jenis Pekerjaan **Pembongkaran Beton**

Satuan Pembayaran M3

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4×5
1	Mandor	OH	0,250	163.000,00	40.750,00
2	Pembantu Tukang	OH	2,000	115.000,00	230.000,00
Harga Satuan Pekerjaan					270.750,00
Dibulatkan					<b>270.750,00</b>

Jenis Pekerjaan **Angkutan Tanah Keluar Proyek**

Satuan Pembayaran M3

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4×5
1	Pembantu Tukang	OH	0,250	115.000,00	28.750,00
2	Sewa Dump Truck 5 T ( min. 5 jam )	Jam	0,250	71.900,00	17.975,00
Harga Satuan Pekerjaan					46.725,00
Dibulatkan					<b>46.725,00</b>

Jenis Pekerjaan **Urugan Sirtu ( PADAT )**

Satuan Pembayaran **M3**

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4×5
1	Mandor	OH	0,0250	163.000,00	4.075,00
2	Pembantu Tukang	OH	0,2500	115.000,00	28.750,00
3	Tasirtu / Sirtu	M3	1,2000	169.800,00	203.760,00
4	Sewa Stamper	Jam	0,0088	113.700,00	1.000,56
Harga Satuan Pekerjaan					237.585,56
Dibulatkan					<b>237.585,00</b>

Jenis Pekerjaan **Steel Sheet pile SSP Tinggi=12m + Braching (termasuk pemancangan dan pencabutan)**

Satuan Pembayaran **Buah**

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4×5
1	Mandor	OH	0,010	163.000,00	1.630,00
2	Pembantu Tukang	OH	0,100	115.000,00	11.500,00
3	Sewa Steel Sheet pile SSP 400.185.16.1 mm .L=12m + Braching	Btg	1,000	-	-
4	Gedeg Guling	M2	1,645	54.300,00	89.323,50
5	Sewa Crane 30 t - min. 5 jam (termasuk mob/demob, operator, BBM)	Jam	0,3073	152.100,00	46.732,73
6	Sewa Alat Bantu ( 1 set @ 3 alat )	Set	1,000	1.100,00	1.100,00
Harga Satuan Pekerjaan					150.286,23
Dibulatkan					<b>150.285,00</b>

Jenis Pekerjaan **Sewa Skur Melintang dari SSP (Termasuk Pemasangan Dan Pembongkaran)**

Satuan Pembayaran Buah

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4×5
1	Mandor	OH	0,010	163.000,00	1.630,00
2	Pembantu Tukang	OH	0,100	115.000,00	11.500,00
3	Sewa Steel Sheet pile SSP 400.185.16.1 mm .L=12m + Bracing	Btg	1,000	-	-
4	Sewa Alat Bantu ( 1 set @ 3 alat )	Set	1,000	1.100,00	1.100,00
Harga Satuan Pekerjaan					14.230,00
Dibulatkan					<b>14.230,00</b>

Jenis Pekerjaan **Pembuatan Kisdam tinggi 2 m ; Tb. 0,6 m**

Satuan Pembayaran Ml

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4×5
1	Mandor	OH	0,0208	163.000,00	3.390,40
2	Kepala Tukang Batu	OH	0,4170	153.000,00	63.801,00
3	Pembantu Tukang	OH	0,3000	115.000,00	34.500,00
4	Bambu Ori dia. 10-12 cm ; Pj. 3 m	Btg	5,0000	39.100,00	195.500,00
5	Gedeg Guling	M2	4,4000	54.300,00	238.920,00
6	Kawat Ikut	Kg	0,250	23.900,00	5.975,00
Harga Satuan Pekerjaan					542.086,40
Dibulatkan					<b>542.085,00</b>

Jenis Pekerjaan **Dewatering**

Satuan Pembayaran Ls

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4×5
1	Pembantu Tukang	OH	1440,00	115.000,00	165.600.000,00
2	Sewa Pompa Air Kap. 0.25 m3/det Lengkap dengan Acessorisnya 3 Unit	Bln	12,00	1.035.000,00	12.420.000,00
3	Sewa Genset	Bln	12,00	842.400,00	10.108.800,00
Harga Satuan Pekerjaan					188.128.800,00
Dibulatkan					<b>188.128.800,00</b>

Jenis Pekerjaan **Pengadaan Mini Pile 30x30 H. 6 m K-500 Fabrikasi**

Satuan Pembayaran Btg

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4×5
1	Mini Pile 30x30 H.6 m K-500 Fabrikasi	Btg	1,000000	1.566.000,00	1.566.000,00
Harga Satuan Pekerjaan					1.566.000,00
Dibulatkan					<b>1.566.000,00</b>



Jenis Pekerjaan **Pemasangan Mini Pile 30x30 K-500 Fabrikasi**  
 Satuan Pembayaran M1

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4x5
1	Mandor	OH	0,010000	163.000,00	1.630,00
2	Operator	OH	0,100000	163.000,00	16.300,00
3	Pembantu Tukang	OH	0,100000	115.000,00	11.500,00
4	Sewa Hamer Tiang Pancang	Jam	0,327000	204.700,00	66.936,90
5	Sewa Crane 30 t	Jam	0,327000	152.100,00	49.736,70
6	Sewa Alat Bantu ( 1 set @ 3 alat )	Set	1,000000	1.100,00	1.100,00
Harga Satuan Pekerjaan					147.203,60
Dibulatkan					<b>147.200,00</b>

Jenis Pekerjaan **Pek. Pecah kepala tiang pancang**  
 Satuan Pembayaran M3

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4x5
1	Pembantu Tukang	OH	3,000	115.000,00	345.000,00
Harga Satuan Pekerjaan					345.000,00
Dibulatkan					<b>345.000,00</b>

Jenis Pekerjaan **Pekerjaan Cor Setempat Beton Bertulang ( K-350 ) ; Pemakaian Besi 164.87 Kg**

Satuan Pembayaran M3

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4×5
1	Pekerjaan Beton Struktur K-350	M3	1,00	1.312.305,00	1.312.305,00
2	Pekerjaan Pembesian, Pemakaian Besi :	Kg	164,87	15.865,00	2.615.610,35
3	Acuan untuk Beton Struktur ( Bekisting )	M3	0,150	1.077.955,00	161.693,25
4	Pembongkaran dan Penyiraman	M3	0,250	346.290,00	86.572,50
Harga Satuan Pekerjaan					4.176.181,10
Dibulatkan					<b>4.176.180,00</b>

Jenis Pekerjaan **Pengadaan Top-Bottom 760.350.120 K-500 Pabrian**

Satuan Pembayaran Pcs

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4×5
Bahan					
1	RCBC Top Uk.760.175.120 K-500 Pabrian	Pcs	1,000000	27.874.801,51	27.874.801,51
2	RCBC Bottom Uk.760.175.120 K-500 Pabrian	Pcs	1,000000	25.280.362,22	25.280.362,22
Harga Satuan Pekerjaan					53.155.163,73
Dibulatkan					<b>53.155.160,00</b>

Jenis Pekerjaan **Pemasangan Top-Bottom 760.350.120 K-500 Pabrik**  
 Satuan Pembayaran Pcs

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4×5
	Upah				
	Top				
1	Mandor	OH	0,107573	163.000,00	17.534,42
2	Operator	OH	0,107573	163.000,00	17.534,42
3	Pembantu Tukang	OH	0,860585	115.000,00	98.967,30
4	Sewa Crane 50 t - min. 5 jam (termasuk mob/demob, operator, BBM)	Jam	0,753012	215.000,00	161.897,59
5	Sewa Alat Bantu ( 1 set @ 3 alat )	Set	1,000000	1.100,00	1.100,00
	Bottom				
1	Mandor	OH	0,107573	163.000,00	17.534,42
2	Operator	OH	0,107573	163.000,00	17.534,42
3	Pembantu Tukang	OH	0,860585	115.000,00	98.967,30
4	Sewa Crane 50 t - min. 5 jam (termasuk mob/demob, operator, BBM)	Jam	0,753012	215.000,00	161.897,59
5	Sewa Alat Bantu ( 1 set @ 3 alat )	Set	1,000000	1.100,00	1.100,00
Harga Satuan Pekerjaan					594.067,47
Dibulatkan					<b>594.065,00</b>

Jenis Pekerjaan **Pemasangan Top-Bottom 350.350.120 K-400 Pabrik**  
 Satuan Pembayaran Pcs

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4x5
	Upah				
	Top				
1	Mandor	OH	0,068847	163.000,00	11.222,03
2	Operator	OH	0,068847	163.000,00	11.222,03
3	Pembantu Tukang	OH	0,275387	115.000,00	31.669,54
4	Sewa Crane 30 t - min. 5 jam (termasuk mob/demob, operator, BBM)	Jam	0,481928	152.100,00	73.301,20
5	Sewa Alat Bantu ( 1 set @ 3 alat )	Set	1,000000	1.100,00	1.100,00
	Bottom				
1	Mandor	OH	0,068847	163.000,00	11.222,03
2	Operator	OH	0,068847	163.000,00	11.222,03
3	Pembantu Tukang	OH	0,275387	115.000,00	31.669,54
4	Sewa Crane 30 t - min. 5 jam (termasuk mob/demob, operator, BBM)	Jam	0,481928	152.100,00	73.301,20
5	Sewa Alat Bantu ( 1 set @ 3 alat )	Set	1,000000	1.100,00	1.100,00
Harga Satuan Pekerjaan					257.029,60
Dibulatkan					<b>257.025,00</b>

Jenis Pekerjaan     **Pengadaan L-Gutter Uk. 380.155.120 K-400 + Beton Cover Catch Basin Uk. 205.280.23 K-400 Pabrikasi**

Satuan Pembayaran    Pcs

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4×5
	Bahan				
1	L-Gutter Uk. 380.155.120 K-400	Pcs	4,000000	8.032.500,00	32.130.000,00
2	Cover Catch Basin Uk. 205.280.23 K-400	Pcs	5,000000	5.250.000,00	26.250.000,00
Harga Satuan Pekerjaan					58.380.000,00
Dibulatkan					<b>58.380.000,00</b>

Jenis Pekerjaan **Pemasangan L-Gutter Uk. 380.155.120 K-400 + Beton Cover Catch Basin Uk. 205.280.23 K-400 Pabrikasi**  
 Satuan Pembayaran Set

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4×5
	Upah				
	Top				
1	Mandor	OH	0,050000	163.000,00	8.150,00
2	Operator	OH	0,500000	163.000,00	81.500,00
3	Pembantu Tukang	OH	1,000000	115.000,00	115.000,00
4	Sewa Crane 30 t - min. 5 jam (termasuk mob/demob, operator, BBM)	Jam	1,250000	152.100,00	190.125,00
5	Sewa Alat Bantu ( 1 set @ 3 alat )	Set	0,125000	1.100,00	137,50
	Bottom				
1	Mandor	OH	0,050000	163.000,00	8.150,00
2	Operator	OH	0,500000	163.000,00	81.500,00
3	Pembantu Tukang	OH	1,000000	115.000,00	115.000,00
4	Sewa Crane 30 t - min. 5 jam (termasuk mob/demob, operator, BBM)	Jam	1,250000	152.100,00	190.125,00
5	Sewa Alat Bantu ( 1 set @ 3 alat )	Set	0,125000	1.100,00	137,50
Harga Satuan Pekerjaan					789.825,00
Dibulatkan					<b>789.825,00</b>

Jenis Pekerjaan **Pengadaan Slab Bawah Uk. 250.30.120 K-400 Pabrikasi**

Satuan Pembayaran Pcs

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4×5
	Bahan				
1	Slab Bawah Uk. 250.30.120 K-400	Pcs	1,000000	3.780.000,00	3.780.000,00
Harga Satuan Pekerjaan					3.780.000,00
Dibulatkan					<b>3.780.000,00</b>

Jenis Pekerjaan **Pemasangan Slab Bawah Uk. 250.30.120 K-400 Pabrikasi**

Satuan Pembayaran Pcs

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4×5
	Upah				
	Top				
1	Mandor	OH	0,050000	163.000,00	8.150,00
2	Operator	OH	0,500000	163.000,00	81.500,00
3	Pembantu Tukang	OH	1,000000	115.000,00	115.000,00
4	Sewa Crane 30 t - min. 5 jam (termasuk mob/demob, operator, BBM)	Jam	0,500000	152.100,00	76.050,00
5	Sewa Alat Bantu ( 1 set @ 3 alat )	Set	0,125000	1.100,00	137,50
Harga Satuan Pekerjaan					280.837,50

Jenis Pekerjaan **Pekerjaan Plastik Polythene Tb. 300 Mikron**

Jenis Pekerjaan **Pekerjaan Cor Beton Bertulang ( K-350 ) ; Pemakaian Besi 167.31 Kg**

Satuan Pembayaran **M3**

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4x5
1	Pekerjaan Beton Struktur K-350	M3	1,00	1.312.305,00	1.312.305,00
2	Pekerjaan Pembesian, Pemakaian Besi :	Kg	167,31	15.865,00	2.654.446,01
3	Acuan untuk Beton Struktur ( Bekisting )	M3	0,15	1.077.955,00	161.693,25
4	Pembongkaran dan Penyiraman	M3	0,50	346.290,00	173.145,00
Harga Satuan Pekerjaan					4.301.589,26
Dibulatkan					<b>4.301.585,00</b>

Jenis Pekerjaan **Lapisan Polythene**

Satuan Pembayaran **M2**

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4x5
1	Mandor	OH	0,0182	163.000,00	2.966,60
2	Pembantu Tukang	OH	0,0182	115.000,00	2.093,00
3	Polythene	M2	1,0000	17.000,00	17.000,00
Harga Satuan Pekerjaan					22.059,60
Dibulatkan					<b>22.055,00</b>



Jenis Pekerjaan **Pekerjaan Beton T=15 Cm Bertulang Wiremesh M10-150 K-225**

Satuan Pembayaran M3

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4×5
1	Pekerjaan Beton Struktur K-225	M3	1,00	1.143.290,00	1.143.290,00
2	Besi Wiremesh M10-150	Kg	54,12	6.660,00	360.427,86
3	Acuan untuk Beton Struktur ( Bekisting )	M3	0,100	1.077.955,00	107.795,50
4	Pembongkaran dan Penyiraman	M3	0,250	346.290,00	86.572,50
Harga Satuan Pekerjaan					1.698.085,86
Dibulatkan					<b>1.698.085,00</b>

Jenis Pekerjaan **Pengadaan dan Pemasangan Box Tangkapan Air**

Satuan Pembayaran Pcs

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4×5
1	Mandor	OH	0,01	163.000,00	2.282,00
2	Pembantu Tukang	OH	0,01	115.000,00	1.610,00
3	Box Tangkapan Air	Pcs	1,000	682.500,00	682.500,00
4	Sewa Alat Bantu ( 1 set @ 3 alat )	jam	0,028	1.100,00	30,25
Harga Satuan Pekerjaan					686.422,25
Dibulatkan					<b>686.420,00</b>

Jenis Pekerjaan **Grill Manhole (Cover & Frame) Fabrikan Tb. 7 cm**

Satuan Pembayaran Unit

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4x5
1	Mandor	OH	0,05	163.000,00	8.150,00
2	Tukang besi	OH	0,50	126.000,00	63.000,00
3	Pembantu Tukang	OH	1,000	115.000,00	115.000,00
4	Grill Tangkapan Air Crossing Tb. 7 cm	Unit	1,000	500.000,00	500.000,00
5	Sewa forklip	Jam	0,850	310.000,00	263.500,00
Harga Satuan Pekerjaan					949.650,00
Dibulatkan					<b>949.650,00</b>

Jenis Pekerjaan **Grill Tangkapan Air (Cover & Frame) Fabrikan**

Satuan Pembayaran Unit

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4x5
1	Mandor	OH	0,03	163.000,00	4.075,00
2	Tukang besi	OH	0,25	126.000,00	31.500,00
3	Pembantu Tukang	OH	0,500	115.000,00	57.500,00
4	Grill Tangkapan Air (Cover & Frame) Fabrikan	Unit	1,000	500.000,00	500.000,00
Harga Satuan Pekerjaan					593.075,00
Dibulatkan					<b>593.075,00</b>

Jenis Pekerjaan **Pekerjaan Sloof Beton K-225 Untuk Manhole Tangkapan Air**

Satuan Pembayaran M3

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4×5
1	Mandor	O H	0,318	163.000,00	51834
2	Kepala tukang Batu	O H	0,333	153.000,00	50949
3	Tukang Besi	O H	1,400	126.000,00	176400
4	Tukang Batu	O H	0,275	126.000,00	34650
5	Tukang Kayu	O H	1,650	126.000,00	207900
6	Pembantu Tukang	O H	6,350	115.000,00	730250
7	Semen portland ( 50 kg )	Zak	9,600	73.800,00	708480
8	Pasir Beton	M3	0,433	260.000,00	112450
9	Batu Pecah Mesin 1/2 cm	M3	0,547	395.200,00	216095,36
10	Besi Beton ( Polos/Ulir )	Kg	393,381	13.000,00	5113953,483
11	Kawat Beton	Kg	3,000	23.900,00	71700
12	Kayu Meranti Bekisting	M3	0,320	3.848.400,00	1231488
13	Paku usuk	Kg	3,200	31.200,00	99840
14	Minyak Bekisting	Liter	1,600	30.100,00	48160
Harga Satuan Pekerjaan					8.854.149,84
Dibulatkan					<b>8.854.145,00</b>

Jenis Pekerjaan **Pekerjaan Pengelasan Join Pelat Besi**

Satuan Pembayaran Buah

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4×5
1	Mandor	OH	0,003000	163.000,00	489,00
2	Kepala Tukang Besi	OH	0,006000	153.000,00	918,00
3	Tukang Besi	OH	0,060000	126.000,00	7.560,00
4	Electrode Las 5 Kg	Kg	0,850000	26.050,00	22.142,50
5	Besi Angkur Ø 10	Kg	0,000000	10.000,00	-
6	Pelat Besi	Kg	0,000000	514.800,00	-
Harga Satuan Pekerjaan					31.109,50
Dibulatkan					<b>31.105,00</b>

Jenis Pekerjaan **Pemasangan Groting Semen**

Satuan Pembayaran M1

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4×5
1	Mandor	OH	0,0100	163.000,00	1.630,00
2	Tukang Batu	OH	0,0600	126.000,00	7.560,00
3	Pembantu Tukang	OH	0,0300	115.000,00	3.450,00
4	Semen / PC ( 50 Kg )	Sak	0,0100	73.800,00	738,00
Harga Satuan Pekerjaan					13.378,00
Dibulatkan					<b>13.375,00</b>

Jenis Pekerjaan     **Produksi Lapis Tipis Aspal Beton AC ( Lataston )**

Satuan Pembayaran   Ton

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4×5
1	Mandor	OH	0,01000	163.000,00	1.630,00
2	Operator	OH	0,02500	163.000,00	4.075,00
3	Pembantu Operator	OH	0,02500	153.000,00	3.825,00
4	Pengemudi / Sopir	OH	0,04000	126.000,00	5.040,00
5	Pembantu Sopir	OH	0,04000	114.000,00	4.560,00
6	Pembantu Tukang	OH	0,03000	115.000,00	3.450,00
7	Pembantu Tukang	OH	0,06000	115.000,00	6.900,00
8	Pasir Pasang	M3	0,27000	260.000,00	70.200,00
9	Semen / PC ( 50 Kg )	Sak	0,80000	73.800,00	59.040,00
10	Aspal Panas AC 60/70 ( termasuk angkutan )	Kg	70,00000	15.000,00	1.050.000,00
11	Batu Pecah Mesin 1/2 cm	M3	0,20000	395.200,00	79.040,00
12	Batu Pecah Mesin 0,5/1 cm	M3	0,07500	395.200,00	29.640,00
13	Sewa AMP 10 T ( min. 5 jam )	Jam	0,05000	287.300,00	14.365,00
14	Sewa Dump Truck 3,5 T ( min. 5 jam )	Jam	0,24000	71.900,00	17.256,00
15	Sewa Wheel Loader 1,7 - 2 m3 ( min. 5 jam )	Jam	0,05000	633.100,00	31.655,00
Harga Satuan Pekerjaan					1.380.676,00
Dibulatkan					<b>1.380.675,00</b>

Jenis Pekerjaan **Produksi ATB / ATBL / Lapis Beton untuk LPA (Laston Atas )**

Satuan Pembayaran Ton

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4x5
1	Mandor	OH	0,01000	163.000,00	1.630,00
2	Operator	OH	0,02500	163.000,00	4.075,00
3	Pembantu Operator	OH	0,02500	153.000,00	3.825,00
4	Pengemudi / Sopir	OH	0,04000	126.000,00	5.040,00
5	Pembantu Sopir	OH	0,04000	114.000,00	4.560,00
6	Pembantu Tukang	OH	0,03000	115.000,00	3.450,00
7	Pembantu Tukang	OH	0,06000	115.000,00	6.900,00
8	Pasir Pasang	M3	0,24000	260.000,00	62.400,00
9	Kapur Pasang	M3	0,02000	114.400,00	2.288,00
10	Semen / PC ( 50 Kg )	Sak	0,29600	73.800,00	21.844,80
11	Aspal Panas AC 60/70 ( termasuk angkutan )	Kg	60,0000	15.000,00	900.000,00
12	Batu Pecah Mesin 1/2 cm	M3	0,14000	395.200,00	55.328,00
13	Batu Pecah Mesin 0,5/1 cm	M3	0,17000	395.200,00	67.184,00
14	Sewa AMP 30 T ( min. 4 jam )	Jam	0,05000	287.300,00	14.365,00
15	Sewa Dump Truck 3,5 T ( min. 5 jam )	Jam	0,24000	71.900,00	17.256,00
16	Sewa Wheel Loader 1,7 - 2 m3 ( min. 5 jam )	Jam	0,05000	633.100,00	31.655,00
Harga Satuan Pekerjaan					1.201.800,80
Dibulatkan					<b>1.201.800,00</b>

Jenis Pekerjaan **Penghamparan Lapis Permukaan Aspal Beton Laston ( AC ) tb. 4 cm**  
 Satuan Pembayaran **M2**

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4×5
1	Mandor	OH	0.00110	163,000.00	179.30
2	Operator	OH	0.00550	163,000.00	896.50
3	Pembantu Operator	OH	0.00550	153,000.00	841.50
4	Pekerja Terampil	OH	0.01100	115,000.00	1,265.00
5	Pembantu Tukang	OH	0.01100	115,000.00	1,265.00
6	Aspal Curah	Kg	0.39600	11,800.00	4,672.80
7	Minyak Aspal	Ltr	0.09900	11,900.00	1,178.10
8	Produksi Lapis Tipis Aspal Beton AC	Ton	0.08800	1,380,675.00	121,499.40
9	Sewa Asphalt Sprayer ( min. 4 jam )	Jam	0.00330	30,400.00	100.32
10	Sewa Asphalt Finisher ( min. 3 jam )	Jam	0.00550	1,156,600.00	6,361.30
11	Sewa Compressor ( min. 5 jam )	Jam	0.00440	103,400.00	454.96
12	Sewa Pneumatic Tire Roller ( min. 5 jam )	Jam	0.00550	243,500.00	1,339.25
13	Sewa Tandem Roller ( min. 5 jam )	Jam	0.00550	292,200.00	1,607.10
Harga Satuan Pekerjaan					141,660.53
Dibulatkan					<b>141,660.00</b>

Jenis Pekerjaan **Penghamparan ATB tb. 4 cm**  
 Satuan Pembayaran Ton

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4x5
1	Mandor	OH	0.00990	163,000.00	1,613.70
2	Operator	OH	0.03940	163,000.00	6,422.20
3	Pembantu Operator	OH	0.08800	153,000.00	13,464.00
4	Pekerja Terampil	OH	0.07890	115,000.00	9,073.50
5	Pembantu Tukang	OH	0.11830	115,000.00	13,604.50
6	Aspal Curah	Kg	4.43560	11,800.00	52,340.08
7	Minyak Aspal	Ltr	1.10400	11,900.00	13,137.60
8	Produksi ATB / ATBL / Lapis Beton	Ton	0.98570	1,201,800.00	1,184,614.26
9	Sewa Asphalt Sprayer ( min. 4 jam )	Jam	0.02960	30,400.00	899.84
10	Sewa Asphalt Finisher ( min. 3 jam )	Jam	0.04930	1,156,600.00	57,020.38
11	Sewa Compressor ( min. 5 jam )	Jam	0.03940	103,400.00	4,073.96
12	Sewa Pneumatic Tire Roller ( min. 5 jam )	Jam	0.04930	243,500.00	12,004.55
13	Sewa Tandem Roller ( min. 5 jam )	Jam	0.04930	292,200.00	14,405.46
Harga Satuan Pekerjaan					1,382,674.03
Dibulatkan					<b>1,382,670.00</b>



### PEKERJAAN MEDIAN TAMAN

Jenis Pekerjaan                      **Penggalian Tanah dengan Alat Berat**  
 Satuan Pembayaran                M3

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4×5
1	Mandor	OH	0,007	163.000,00	1.141,00
2	Pembantu Tukang	OH	0,226	115.000,00	25.990,00
3	Sewa Dump Truk 5 T ( min 5 jam )	Jam	0,067	71.900,00	4.817,30
4	Sewa Excavator 6 m3	Jam	0,067	143.900,00	9.641,30
Harga Satuan Pekerjaan					41.589,60
Dibulatkan					<b>41.585,00</b>

Jenis Pekerjaan                      **Angkutan Tanah Keluar Proyek**  
 Satuan Pembayaran                M3

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4×5
1	Pembantu Tukang	OH	0,250	115.000,00	28.750,00
2	Sewa Dump Truck 5 T ( min. 5 jam )	Jam	0,250	71.900,00	17.975,00
Harga Satuan Pekerjaan					46.725,00
Dibulatkan					<b>46.725,00</b>

Jenis Pekerjaan                      **Urugan Tanah Kembali**  
Satuan Pembayaran                M3

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4×5
1	Mandor	OH	0,0190	163.000,00	3.097,00
2	Pembantu Tukang	OH	0,1020	115.000,00	11.730,00
Harga Satuan Pekerjaan					14.827,00
Dibulatkan					<b>14.825,00</b>

Jenis Pekerjaan                      **Urugan Sirtu ( PADAT )**  
Satuan Pembayaran                M3

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4×5
1	Mandor	OH	0,0250	163.000,00	4.075,00
2	Pembantu Tukang	OH	0,2500	115.000,00	28.750,00
3	Tasirtu / Sirtu	M3	1,2000	169.800,00	203.760,00
4	Sewa Stamper	Jam	0,0088	113.700,00	1.000,56
Harga Satuan Pekerjaan					237.585,56
Dibulatkan					<b>237.585,00</b>

Jenis Pekerjaan                      **Urugan Pasir ( PADAT )**  
 Satuan Pembayaran                M3

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4×5
1	Mandor	OH	0,01	163.000,00	1.630,00
2	Pembantu Tukang	OH	0,30	115.000,00	34.500,00
3	Pasir Urug	M3	1,20	187.200,00	224.640,00
Harga Satuan Pekerjaan					260.770,00
Dibulatkan					<b>260.770,00</b>

Jenis Pekerjaan **Pas. Batu Kali Belah 15/20 ( 1 PC : 4 Ps )**  
 Satuan Pembayaran **M3**

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4×5
1	Mandor	OH	0,075	163.000,00	12.225,00
2	Kepala Tukang Batu	OH	0,075	153.000,00	11.475,00
3	Tukang Batu	OH	0,750	126.000,00	94.500,00
4	Pembantu Tukang	OH	1,500	115.000,00	172.500,00
5	Semen / PC ( 50 Kg )	Sak	3,260	73.800,00	240.588,00
6	Pasir Pasang	M3	0,520	260.000,00	135.200,00
7	Batu Kali belah 15/20 cm	M3	1,200	466.000,00	559.200,00
Harga Satuan Pekerjaan					1.225.688,00
Dibulatkan					<b>1.225.685,00</b>

Jenis Pekerjaan **Plesteran Halus 1 PC : 4 Ps tb. 1,5 cm**

Satuan Pembayaran **M2**

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4×5
1	Mandor	OH	0,0150	163.000,00	2.445,00
2	Kepala Tukang Batu	OH	0,0150	153.000,00	2.295,00
3	Tukang Batu	OH	0,1500	126.000,00	18.900,00
4	Pembantu Tukang	OH	0,3000	115.000,00	34.500,00
5	Semen / PC ( 50 Kg )	Sak	0,1248	73.800,00	9.210,24
6	Pasir Pasang	M3	0,0240	260.000,00	6.240,00
Harga Satuan Pekerjaan					73.590,24
Dibulatkan					<b>73.590,00</b>

Jenis Pekerjaan                      **Acian**  
 Satuan Pembayaran                **M2**

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4×5
1	Mandor	OH	0,0100	163.000,00	1.630,00
2	Kepala Tukang Batu	OH	0,0100	153.000,00	1.530,00
3	Tukang Batu	OH	0,1000	126.000,00	12.600,00
4	Pembantu Tukang	OH	0,2000	115.000,00	23.000,00
5	Semen / PC ( 50 Kg )	Sak	0,0650	73.800,00	4.797,00
Harga Satuan Pekerjaan					43.557,00
Dibulatkan					<b>43.555,00</b>

Jenis Pekerjaan **Pasang Benangan 1 PC : 2 Ps**  
 Satuan Pembayaran **M1**

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4×5
1	Mandor	OH	0,0040	163.000,00	652,00
2	Kepala Tukang Batu	OH	0,0400	153.000,00	6.120,00
3	Tukang Batu	OH	0,0400	126.000,00	5.040,00
4	Pembantu Tukang	OH	0,0800	115.000,00	9.200,00
5	Semen / PC ( 50 Kg )	Sak	0,0100	73.800,00	738,00
6	Pasir Pasang	M3	0,0130	260.000,00	3.380,00
Harga Satuan Pekerjaan					25.130,00
Dibulatkan					<b>25.130,00</b>

Jenis Pekerjaan  
Satuan Pembayaran

**Pas. Kerb / Curbing type B uk. 20x30x50 ; K-350**  
M1

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4×5
1	Mandor	OH	0,0010	163.000,00	163,00
2	Kepala Tukang Batu	OH	0,0100	153.000,00	1.530,00
3	Tukang Batu	OH	0,1000	126.000,00	12.600,00
4	Pembantu Tukang	OH	0,2000	115.000,00	23.000,00
5	Pasir Pasang	M3	0,0010	260.000,00	260,00
6	Semen / PC ( 50 Kg )	Sak	0,0072	73.800,00	531,36
7	Curbing type B uk. 20x30x50 ; K-350	Bh	2,0000	72.300,00	144.600,00
Harga Satuan Pekerjaan					182.684,36
Dibulatkan					<b>182.680,00</b>



Jenis Pekerjaan                      **Pekerjaan Beton K-225**  
 Satuan Pembayaran                M3

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4×5
1	Mandor	OH	0,0830	163.000,00	13.529,00
2	Kepala Tukang Batu	OH	0,0280	153.000,00	4.284,00
3	Tukang Batu	OH	0,2750	126.000,00	34.650,00
4	Pembantu Tukang	OH	1,6500	115.000,00	189.750,00
5	Semen / PC ( 40 Kg )	Sak	9,2750	61.300,00	568.557,50
6	Pasir Cor / Beton	M3	0,4363	260.000,00	113.438,00
7	Batu Pecah Mesin 1/2 cm	M3	0,5511	395.200,00	217.794,72
8	Air (biaya air tawar)	Liter	215,00	6,00	1.290,00
Harga Satuan Pekerjaan					1.143.293,22
Dibulatkan					<b>1.143.290,00</b>

Jenis Pekerjaan

**Pekerjaan Guard Rail**

Satuan Pembayaran

M1

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4×5
1	Mandor	OH	0,010	163.000,00	1.630,00
2	Pembantu Tukang	OH	0,100	115.000,00	11.500,00
3	Guard Rail	M1	1,000	-	-
4	Sewa Alat Bantu ( 1 set @ 3 alat )	Set	1,000	1.100,00	1.100,00
Harga Satuan Pekerjaan					14.230,00
Dibulatkan					<b>14.230,00</b>

Jenis Pekerjaan **Pekerjaan Pondasi, Tiang PJU dan Lampu LED PJU Siap Menyala**  
 Satuan Pembayaran Titik

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4×5
1	Pemasangan /Penarikan Kabel NFGBY 4 X 10 mm	M1	37,5000	131.150,00	4.918.125,00
2	Pemasangan /Penarikan Kabel NYM 2x2,5 mm <sup>2</sup>	M1	10,0000	19.250,00	192.500,00
3	Pemasangan Lampu LED 150 Watt + Armature Road Lighting	Unit	1,0000	129.325,00	129.325,00
4	Pemasangan Lampu LED 150 Watt + Armature Road Lighting	Unit	1,0000	129.325,00	129.325,00
5	Pemasangan Tiang Oktagonal 9 m Double Hot Dipped Galvanized dgn Flenders	Unit	1,0000	5.486.915,00	5.486.915,00
6	Pondasi Struous PJU Kabel Tanah	Titik	1,0000	1.681.235,00	1.681.235,00
Harga Satuan Pekerjaan					12.537.425,00
Dibulatkan					<b>12.537.425,00</b>

Jenis Pekerjaan **Pemasangan /Penarikan Kabel NFGBY 4 X 10 mm**  
 Satuan Pembayaran M1

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4×5
1	Pemasangan dan Penarikan Kabel	m1	1,0000	5.750,00	5.750,00
2	Kabel NFGBY 4 X 10 mm	m1	1,0000	125.400,00	125.400,00
Harga Satuan Pekerjaan					131.150,00
Dibulatkan					<b>131.150,00</b>

Jenis Pekerjaan

**Pengadaan dan Pemasangan Panel Lampu PJU-1 Phase 7700 VA**

Satuan Pembayaran

Unit

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4×5
1	Perakitan panel PJU	Unit	1,0000	202.000,00	202.000,00
2	Pemasangan Panel	Unit	1,0000	317.000,00	317.000,00
3	Pilot Lamp	Bh	1,0000	46.100,00	46.100,00
4	MCB C60N 6 A 1 Phase	Bh	1,0000	173.000,00	173.000,00
5	MCB C60N 25 A 1 Phase	Bh	3,0000	173.000,00	519.000,00
6	MCB C60N 50 A 1 Phase	Bh	2,0000	253.800,00	507.600,00
7	Magnet Kontaktor LC - 1 D40	Bh	1,0000	707.700,00	707.700,00
8	Panel KWH Meter 1 Phase	Bh	1,0000	936.000,00	936.000,00
9	Time Switch ( Sul 181 h/Sul 181 d )	Bh	1,0000	548.000,00	548.000,00
10	Kabel Glen / Water Mur (PG - 7)	Bh	1,0000	1.300,00	1.300,00
11	Kabel Glen / Water Mur (PG - 21)	Bh	4,0000	4.600,00	18.400,00
12	Pipa PVC pelaluan Arde Dim. 1/2" (putih)	m1	3,0000	6.800,00	20.400,00
13	Keni Pipa PVC 1/2" (putih)	Bh	2,0000	3.500,00	7.000,00
14	Stenless Tie + clip (yuke)	Bh	3,0000	12.800,00	38.400,00
15	Kabel PJU 10 mm	m1	3,0000	10.600,00	31.800,00
16	Grounding Roud (Arde) 16 mm	Unit	1,0000	762.200,00	762.200,00
17	Besi Beugel + mur + baut + ring (ornamen)	Pasang	1,0000	130.600,00	130.600,00
Harga Satuan Pekerjaan					4.966.500,00
Dibulatkan					<b>4.966.500,00</b>

Jenis Pekerjaan                      **Pekerjaan Tanah Taman Terolah**  
 Satuan Pembayaran                M3

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4*5
1	Mandor	OH	0,1000	163.000,00	16.300,00
2	Pembantu Tukang	OH	0,5000	115.000,00	57.500,00
3	Tanah Taman	m3	1,0500	3.500,00	3.675,00
4	Sewa Alat Bantu ( 1 set @ 3 alat )	set	1,0000	1.100,00	1.100,00
Satuan Pembayaran					78.575,00
Harga Satuan					<b>78.575,00</b>

Jenis Pekerjaan

**Penanaman pohon Pule min. Dia 15 cm**

Satuan Pembayaran

Bh

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4*5
1	Mandor	OH	0,0100	163.000,00	1.630,00
2	Tukang Kayu	OH	0,1000	126.000,00	12.600,00
3	Pembantu Tukang	OH	0,2500	115.000,00	28.750,00
4	Pohon Pule Sedang	batang	1,0000	600.000,00	600.000,00
5	Tanah Taman	m3	0,6000	3.500,00	2.100,00
6	bambu ajir	batang	4,0000	1.500,00	6.000,00
7	pupuk kandang	m3	0,0100	20.000,00	200,00
8	Sewa Alat Bantu ( 1 set @ 3 alat )	set	1,0000	1.100,00	1.100,00
Satuan Pembayaran					652.380,00
Harga Satuan					<b>652.380,00</b>

Jenis Pekerjaan **Penanaman pohon Tabebuia min. Dia. 10 cm**  
 Satuan Pembayaran **Bh**

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4*5
1	Mandor	OH	0,0100	163.000,00	1.630,00
2	Tukang Kayu	OH	0,1000	126.000,00	12.600,00
3	Pembantu Tukang	OH	0,2500	115.000,00	28.750,00
4	Pohon Tabebuia	batang	1,0000	50.000,00	50.000,00
5	Tanah Taman	m3	0,6000	3.500,00	2.100,00
6	bambu ajir	batang	4,0000	1.500,00	6.000,00

Jenis Pekerjaan **Penanaman rumput gajah mini**  
 Satuan Pembayaran **M2**

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4*5
1	Mandor	OH	0,0100	163.000,00	1.630,00
2	Pembantu Tukang	OH	0,2500	115.000,00	28.750,00
3	Rumput Gajah Mini	m2	1,0000	15.000,00	15.000,00
4	pupuk kandang	m3	0,1000	-	-
5	Sewa Alat Bantu ( 1 set @ 3 alat )	set	1,0000	1.100,00	1.100,00
Satuan Pembayaran					46.480,00
Harga Satuan					<b>46.480,00</b>

## PEKERJAAN SALURAN PEDESTRIAN

Jenis Pekerjaan      **Penggalian Tanah dengan Alat Berat**

Satuan Pembayaran   M3

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4×5
1	Mandor	OH	0,007	163.000,00	1.141,00
2	Pembantu Tukang	OH	0,226	115.000,00	25.990,00
3	Sewa Dump Truk 5 T ( min 5 jam )	Jam	0,067	71.900,00	4.817,30
4	Sewa Excavator 6 m3	Jam	0,067	143.900,00	9.641,30
Harga Satuan Pekerjaan					41.589,60
Dibulatkan					<b>41.585,00</b>



Jenis Pekerjaan      **Angkutan Tanah Keluar Proyek**

Satuan Pembayaran   M3

<b>No.</b>	<b>Uraian Kegiatan</b>	<b>Sat.</b>	<b>Koefisien</b>	<b>Harga Satuan ( Rp. )</b>	<b>Jumlah ( Rp. )</b>
1	2	3	4	5	6=4×5
1	Pembantu Tukang	OH	0,250	115.000,00	28.750,00
2	Sewa Dump Truck 5 T ( min. 5 jam )	Jam	0,250	71.900,00	17.975,00
Harga Satuan Pekerjaan					46.725,00
Dibulatkan					<b>46.725,00</b>

Jenis Pekerjaan      **Urugan Sirtu ( PADAT )**  
 Satuan Pembayaran   M3

<b>No.</b>	<b>Uraian Kegiatan</b>	<b>Sat.</b>	<b>Koefisien</b>	<b>Harga Satuan ( Rp. )</b>	<b>Jumlah ( Rp. )</b>
1	2	3	4	5	6=4×5
1	Mandor	OH	0,0250	163.000,00	4.075,00
2	Pembantu Tukang	OH	0,2500	115.000,00	28.750,00
3	Tasirtu / Sirtu	M3	1,2000	169.800,00	203.760,00
4	Sewa Stamper	Jam	0,0088	113.700,00	1.000,56
Harga Satuan Pekerjaan					237.585,56
Dibulatkan					<b>237.585,00</b>

Jenis Pekerjaan      **Pengadaan U-Ditch + Cover U-Ditch 100.120.120 K-350 Pabrikan**

Satuan Pembayaran   Pcs

<b>No.</b>	<b>Uraian Kegiatan</b>	<b>Sat.</b>	<b>Koefisien</b>	<b>Harga Satuan ( Rp. )</b>	<b>Jumlah ( Rp. )</b>
1	2	3	4	5	6=4×5
1	Bahan U-Ditch + Cover Uk.100.120.120	Pcs	1,000000	3.370.063,33	3.370.063,33
Harga Satuan Pekerjaan					3.370.063,33
Dibulatkan					<b>3.370.060,00</b>

Jenis Pekerjaan      **Pemasangan U-Ditch + Cover U-Ditch 100.120.120 K-350 Pabrikan**  
 Satuan Pembayaran   Pcs

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4×5
	Upah				
	U-Ditch				
	1 Mandor	Hr	0,003800	163.000,00	619,40
	2 Operator	Hr	0,038100	163.000,00	6.210,30
	3 Pembantu Tukang	Hr	0,173600	115.000,00	19.964,00
	4 Sewa forklip	Jam	0,500000	310.000,00	155.000,00
	5 Sewa Alat Bantu ( 1 set @ 3 alat )	Set	0,100000	1.100,00	110,00
	Cover U-Ditch				
	1 Mandor	Hr	0,000800	163.000,00	130,40
	2 Operator	Hr	0,008200	163.000,00	1.336,60
	3 Pembantu Tukang	Hr	0,037400	115.000,00	4.301,00
	4 Sewa forklip	Jam	0,172400	310.000,00	53.444,00
	5 Sewa Alat Bantu ( 1 set @ 3 alat )	Set	0,021600	1.100,00	23,76
Harga Satuan Pekerjaan					241.139,46
Dibulatkan					<b>241.135,00</b>

Jenis Pekerjaan **Pengadaan Pelaluan Air 30.20.60 K-225 Pabrik**

Satuan Pembayaran Pcs

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4×5
1	U-Gutter Pelaluan Air 30.20.60 K-225 Pab	Pcs	1,000	209.000,00	209.000,00
Harga Satuan Pekerjaan					209.000,00
Dibulatkan					<b>209.000,00</b>

Jenis Pekerjaan **Pemasangan Pelaluan Air 30.20.60 K-225 Pabrik**

Satuan Pembayaran Pcs

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4×5
1	Mandor	Hr	0,03	163.000,00	4.987,80
2	Pembantu Tukang	Hr	0,16	115.000,00	18.066,50
3	Sewa Alat Bantu ( 1 set @ 3 alat )	jam	0,250	1.100,00	275,00
Harga Satuan Pekerjaan					23.329,30
Dibulatkan					<b>23.325,00</b>

Jenis Pekerjaan      **Pemasangan Lantai Granite Tile Kasar 30 x 30 cm (Gelap / Terang)**

Satuan Pembayaran    **M2**

<b>No.</b>	<b>Uraian Kegiatan</b>	<b>Sat.</b>	<b>Koefisien</b>	<b>Harga Satuan ( Rp. )</b>	<b>Jumlah ( Rp. )</b>
1	2	3	4	5	6=4×5
1	Mandor	Hr	0,0350	163.000,00	5.705,00
2	Kepala Tukang Batu	Hr	0,0350	153.000,00	5.355,00
3	Tukang Batu	Hr	0,3500	126.000,00	44.100,00
4	Pembantu Tukang	Hr	0,7000	115.000,00	80.500,00
5	Semen / PC ( 50 Kg )	Sak	0,2000	73.800,00	14.760,00
6	Semen Berwarna Yiyitan	Kg	1,5000	15.300,00	22.950,00
7	Pasir Pasang	M3	0,0450	260.000,00	11.700,00
8	Lantai Granite Tile Kasar Uk. 30 x 30 cm (	M2	1,0683	105.000,00	112.171,50
Harga Satuan Pekerjaan					297.241,50
Dibulatkan					<b>297.240,00</b>

Jenis Pekerjaan      **Pemasangan Lantai Granite Tile Kasar 15 x 15 cm (Gelap / Terang)**  
 Satuan Pembayaran   M2

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4×5
1	Mandor	Hr	0,0350	163.000,00	5.705,00
2	Kepala Tukang Batu	Hr	0,0350	153.000,00	5.355,00
3	Tukang Batu	Hr	0,3500	126.000,00	44.100,00
4	Pembantu Tukang	Hr	0,7000	115.000,00	80.500,00
5	Semen / PC ( 50 Kg )	Sak	0,2120	73.800,00	15.645,60
6	Semen Berwarna Yiyitan	Kg	1,6800	15.300,00	25.704,00
7	Pasir Pasang	M3	0,0450	260.000,00	11.700,00
8	Lantai Granite Tile Kasar Uk. 15 x 15 cm (	M2	1,0568	105.000,00	110.964,00
Harga Satuan Pekerjaan					299.673,60
Dibulatkan					<b>299.670,00</b>

Jenis Pekerjaan      **Pemasangan Stopper Polyurethane 30 x 30 x 0.7 cm**  
 Satuan Pembayaran   M2

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4×5
1	Mandor	Hr	0,0250	163.000,00	4.075,00
2	Kepala Tukang Batu	Hr	0,0250	153.000,00	3.825,00
3	Tukang Batu	Hr	0,0250	126.000,00	3.150,00
4	Pembantu Tukang	Hr	0,5000	115.000,00	57.500,00
5	Semen / PC ( 50 Kg )	Sak	0,0200	73.800,00	1.476,00
6	Semen Berwarna Yiyitan	Kg	0,2000	15.300,00	3.060,00
7	Pasir Pasang	M3	0,0100	260.000,00	2.600,00
8	Stopper Polyurethane 30 x 30 x 0.7 cm	M2	1,0000	120.000,00	120.000,00
Harga Satuan Pekerjaan					195.686,00
Dibulatkan					<b>195.685,00</b>



Jenis Pekerjaan      **Pengadaan dan Pemasangan Patok Pengaman Jalan (Bollard)**  
 Satuan Pembayaran   Bh

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4×5
1	Mandor	Hr	0,0500	163.000,00	8.150,00
2	Kepala Tukang Batu	Hr	0,1000	153.000,00	15.300,00
3	Tukang Batu	Hr	0,1000	126.000,00	12.600,00
4	Pembantu Tukang	Hr	0,2000	115.000,00	23.000,00
5	Beton Struktur K-225	M3	0,1500	1.143.290,00	171.493,50
6	Besi Base Plate	Kg	11,3000	514.800,00	5.817.240,00
7	Angkur 12 mm	Bh	4,0000	15.000,00	60.000,00
8	Patok Pengaman Jalan (Bollard)	Bh	1,0000	170.000,00	170.000,00
Harga Satuan Pekerjaan					6.277.783,50
Dibulatkan					<b>6.277.780,00</b>

## PEKERJAAN LAIN-LAIN

Jenis Pekerjaan      **Quality Control Saluran**

Satuan Pembayaran    Ls

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan (Rp. )	Jumlah (Rp. )
1	2	3	4	5	6=4×5
1	Upah / jasa tes Core Drill	Titik	20	160.000,00	3.200.000,00
2	Upah / jasa Bar Locator/Profometer	Bidang	20	100.000,00	2.000.000,00
3	Transportasi Per lokasi	Ls	1	100.000,00	100.000,00
4	Upah / Jasa tes tekan Silinder (Dia. 150 mm Tinggi 300 mm)	Bh	20,00	75.000,00	1.500.000,00
5	Upah / Jasa tes tarik baja	Bh	7,00	50.000,00	350.000,00
6	Destruction Test	Ls			
	Box Culvert Top-Bottom Uk. 760.350.120 K-500		1,00	53.155.163,73	53.155.163,73
	U-Ditch & Cover Uk. 100.120.120 K-350		1,00	3.370.063,33	3.370.063,33
	L-Gutter Uk. 380.155.120 K-400		1,00	8.032.500,00	8.032.500,00
	Cover Catch Basin Uk. 205.280.23 K-400		1,00	5.250.000,00	5.250.000,00
	Slab Bawah Uk. 250.30.120 K-400		1,00	3.780.000,00	3.780.000,00
Harga Satuan Pekerjaan					80.737.727,06
Dibulatkan					<b>80.737.725,00</b>

Jenis Pekerjaan **Quality Control Aspal**

Satuan Pembayaran Ls

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4×5
1	Upah / jasa tes Core drill	Ttk	118,00	160.000,00	18.880.000,00
2	Upah / jasa tes Ekstrasi	Bh	4,00	200.000,00	800.000,00
Harga Satuan Pekerjaan					19.680.000,00
Dibulatkan					<b>19.680.000,00</b>

Jenis Pekerjaan **Quality Control Beton Struktur**

Satuan Pembayaran Ls

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4×5
1	Upah / jasa tes tekan kubus 15 cm x 15 xm	Bh	20,00	65.000,00	1.300.000,00
2	Upah / jasa tes tarik baja	Bh	7,00	50.000,00	350.000,00
Harga Satuan Pekerjaan					1.650.000,00
Dibulatkan					<b>1.650.000,00</b>

Jenis Pekerjaan      **Quality Control Grill Besi Tuang**

Satuan Pembayaran   Ls

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4×5
1	Upah / Jasa tes Grill Besi Tuang	Bh	2,00	4.800.000,00	9.600.000,00
2	Grill Manhole Hitam (Cover & Frame) Pabrik	Bh	1,00	-	-
3	Grill Tangkapan Air (Cover & Frame) Pabrik	Bh	1,00	500.000,00	500.000,00
Harga Satuan Pekerjaan					10.100.000,00
Dibulatkan					<b>10.100.000,00</b>

Jenis Pekerjaan      **Quality Control**

Satuan Pembayaran   Ls

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4×5
1	Quality Control Saluran	Ls	1,00	80.737.725,00	80.737.725,00
3	Quality Control Aspal	Ls	1,00	19.680.000,00	19.680.000,00
4	Quality Control Beton Struktur	Ls	1,00	1.650.000,00	1.650.000,00
5	Quality Control Grill Besi Tuang	Ls	1,00	10.100.000,00	10.100.000,00
Harga Satuan Pekerjaan					112.167.725,00
Dibulatkan					<b>112.167.725,00</b>

Jenis Pekerjaan     **Penebangan pohon**

Satuan Pembayaran   Bh

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4×5
1	Mandor	Hr	0,5000	163.000,00	81.500,00
2	Tukang kayu	Hr	1,0000	126.000,00	126.000,00
3	Pembantu Tukang	Hr	1,0000	115.000,00	115.000,00
4	Sewa Alat Bantu ( 1 set @ 3 alat )	Set	1,0000	1.100,00	1.100,00
5	Sewa Dump Truck 5,00 T (8-10 m3)	Jam	0,3000	71.900,00	21.570,00
Harga Satuan Pekerjaan					345.170,00
Dibulatkan					<b>345.170,00</b>

Jenis Pekerjaan     **Penyangga Utilitas**

Satuan Pembayaran   Titik

No.	Uraian Kegiatan	Sat.	Koefisien	Harga Satuan ( Rp. )	Jumlah ( Rp. )
1	2	3	4	5	6=4×5
1	Mandor	Hr	0,0230	163.000,00	3.749,00
3	Pembantu Tukang	Hr	0,8000	115.000,00	92.000,00
4	Bambu Ori dia. 10-12 cm ; Pj. 3 m	Btg	3,0000	39.100,00	117.300,00
Harga Satuan Pekerjaan					213.049,00
Dibulatkan					<b>213.045,00</b>

#### 5.4. Rencana Anggaran Biaya

Rencana anggaran biaya untuk pengerjaan Proyek Saluran Diversi Gunungsari dapat dilihat pada tabel

5.4.

Tabel 5.4 Rencana Anggaran Biaya

No	Uraian	Volume	Satuan	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	2	4	5	6	7 = 4 x 6
<b>A</b>	<b>PEKERJAAN PERSIAPAN</b>				
<b>A1</b>	<b>PENDAHULUAN</b>				
1	Persiapan dan Sewa Direksi Keet	1.00	Ls	Rp 17,710,000.00	Rp 17,710,000.00
2	Pembuatan Papan Nama Proyek	1.00	Buah	Rp 460,795.00	Rp 460,795.00
3	Mobilisasi dan Demobilisasi	1.00	Ls	Rp 100,000,000.00	Rp 100,000,000.00
4	Uitzet Dengan Waterpas / Theodolit	17071.20	m2	Rp 5,170.00	Rp 88,258,104.00
5	Pembuatan Bouwplank	273.00	Titik	Rp 146,460.00	Rp 39,983,580.00
6	Test Hole	23.00	Titik	Rp 600,000.00	Rp 13,800,000.00
7	Pasang Rambu Pengaman + Lampu Warning Light	4.00	Buah	Rp 790,155.00	Rp 3,160,620.00
8	Pembuatan Pagar Sementara Seng Gelombang, T = 2 meter	75.00	m1	Rp 736,970.00	Rp 55,272,750.00
9	Pembersihan Lokasi	17071.20	m2	Rp 9,825.00	Rp 167,724,540.00
Jumlah Sub A1					Rp 486,370,389.00
Jumlah Sub Total A					<b>Rp 486,370,389.00</b>



No	Uraian	Volume	Satuan	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	2	4	5	6	7 = 4 x 6
<b>B</b>	<b>PEKERJAAN SALURAN UTAMA</b>				
<b>B1</b>	<b>PEKERJAAN TANAH</b>				
1	Penggalian Tanah Dengan Alat Berat	85132.06	M3	Rp 41,585.00	Rp 3,540,216,507.18
2	Pembongkaran Beton	571.41	M3	Rp 270,750.00	Rp 154,708,422.35
3	Angkutan Tanah Keluar Proyek	80857.06	M3	Rp 46,725.00	Rp 3,778,046,218.00
4	Urugan Sirtu (Padat)	8494.02	M3	Rp 237,585.00	Rp 2,018,051,741.70
Jumlah Sub B1					Rp 9,491,022,889.23
<b>B2</b>	<b>PEKERJAAN COFFERING DAN DEWATERING</b>				
1	Sewa Steel Sheet Pile (SSP) Tinggi = 12 m + Bracing (Termasuk Pemancangan Dan Pencabutan)	1395.00	Buah	Rp 150,285.00	Rp 209,647,575.00
2	Sewa Skur Melintang dari SSP (Termasuk Pemasangan Dan Pembongka	59.00	Buah	Rp 14,230.00	Rp 839,570.00
3	Pembuatan Kisdam Tinggi 2 m, Tebal 0.6 m	42.00	M1	Rp 542,085.00	Rp 22,767,570.00
4	Dewatering	1.00	Ls	Rp 188,128,800.00	Rp 188,128,800.00
Jumlah Sub B2					Rp 421,383,515.00
<b>B3</b>	<b>PEKERJAAN SALURAN UTAMA DAN PASANGAN</b>				
1	Pengadaan Tiang Pancang Mini Pile Type A 30x30 cm H. 6 m K-500 Pabrikasi	15225.00	Btg	Rp 1,566,000.00	Rp 23,842,350,000.00
2	Pemasangan Tiang Pancang Mini Pile Type A 30x30 cm K-500 Pabrikasi	91620.00	M1	Rp 147,200.00	Rp 13,486,464,000.00
3	Pecah Kepala Tiang Pancang Mini Pile 30x30 cm	240.91	M3	Rp 345,000.00	Rp 83,114,640.00
4	Pekerjaan Beton Bertulang Plat Lajur K-350 Tb. 40 cm (Untuk Lantai Dasar)	3298.32	M3	Rp 4,176,180.00	Rp 13,774,378,017.60
5	Pengadaan Box Culvert Top-Bottom Uk. 760.350.120 K-500 Pabrikasi	1691.00	Pcs	Rp 53,155,160.00	Rp 89,885,375,560.00
6	Pemasangan Box Culvert Top-Bottom Uk. 760.350.120 K-500 Pabrikasi	1691.00	Pcs	Rp 594,065.00	Rp 1,004,563,915.00

No	Uraian	Volume	Satuan	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	2	4	5	6	7 = 4 x 6
7	Pemasangan Box Culvert Top-Bottom Uk. 350.350.120 K-400 Pabrikasi	328.00	Pcs	Rp 257,025.00	Rp 84,304,200.00
8	Pengadaan L-Gutter Uk. 380.155.120 K-400 + Beton Cover Catch Basin	48.00	Set	Rp 58,380,000.00	Rp 2,802,240,000.00
	Uk. 205.280.23 K-400 Pabrikasi				
9	Pemasangan L-Gutter Uk. 380.155.120 K-400 + Beton Cover Catch Basin	48.00	Set	Rp 789,825.00	Rp 37,911,600.00
	Uk. 205.280.23 K-400 Pabrikasi				
10	Pengadaan Slab Bawah Uk. 250.30.120 K-400 Pabrikasi	96.00	Pcs	Rp 3,780,000.00	Rp 362,880,000.00
11	Pemasangan Slab Bawah Uk. 250.30.120 K-400 Pabrikasi	96.00	Pcs	Rp 280,835.00	Rp 26,960,160.00
12	Pekerjaan Beton Bertulang K-350 Tb. 30 cm	69.12	M3	Rp 4,301,585.00	Rp 297,325,555.20
	(Untuk Sambungan Slab Bawah L-Gutter)				
13	Pekerjaan Plastik Polythene Tb. 300 Mikron	17710.74	M2	Rp 22,055.00	Rp 390,610,370.70
14	Pekerjaan Beton Bertulang K-225 Tb. 15 cm (Untuk Overtopping Jalan)	2656.61	M3	Rp 1,698,085.00	Rp 4,511,151,289.94
	Dengan Besi Wiremesh M10-150				
15	Pengadaan & Pemasangan Grill Manhole (Cover & Frame) Fabrikan Tb. 7	322.00	Unit	Rp 949,650.00	Rp 305,787,300.00
16	Pengadaan dan Pemasangan Grill Tangkapan Air Cast Iron	1574.00	Unit	Rp 593,075.00	Rp 933,500,050.00
	(Cover & Frame) Pabrikasi				
17	Pekerjaan Beton Bertulang K-225 Sloof Untuk Dudukan Grill	145.53	M3	Rp 8,854,145.00	Rp 1,288,547,263.51
18	Pekerjaan Pengelasan Joint Plat Box Culvert Top-Bottom	4038.00	Bh	Rp 31,105.00	Rp 125,601,990.00
19	Pekerjaan Grouting Semen Box Culvert Top-Bottom	40282.30	M1	Rp 13,375.00	Rp 538,775,762.50
				Jumlah Sub B3	Rp 153,781,841,674.44

No	Uraian	Volume	Satuan	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	2	4	5	6	7 = 4 x 6
<b>B4</b>	<b>PEKERJAAN JALAN ASPAL</b>				
1	Pekerjaan Penghamparan Lapis Antara ATB Tb. 4 cm	1880.07	Ton	Rp 1,382,670.00	Rp 2,599,520,468.54
2	Pekerjaan Penghamparan Lapis Permukaan AC Tb. 4 cm	20614.84	M2	Rp 141,660.00	Rp 2,920,297,526.10
Jumlah Sub B4					Rp 5,519,817,994.64
Jumlah Sub Total B					<b>Rp 169,214,066,073.31</b>
<b>C</b>	<b>PEKERJAAN MEDIAN TAMAN</b>				
<b>C1</b>	<b>PEKERJAAN TANAH</b>				
1	Penggalian Tanah Dengan Alat Berat	4206.27	M3	Rp 41,585.00	Rp 174,917,680.98
2	Angkutan Tanah Keluar Proyek	4206.27	M3	Rp 46,725.00	Rp 196,537,901.74
3	Urugan Tanah Kembali	4950.00	M3	Rp 14,825.00	Rp 73,383,750.00
4	Urugan Sirtu (Padat)	2948.25	M3	Rp 237,585.00	Rp 700,458,930.88
5	Urugan Pasir (Padat)	234.24	M3	Rp 260,770.00	Rp 61,082,764.80
Jumlah Sub C1					Rp 1,206,381,028.39
<b>C2</b>	<b>PEKERJAAN PASANGAN</b>				
1	Pas. Batu Kali Belah 15/20 cm (1Pc : 4Ps)	2155.91	M3	Rp 1,225,685.00	Rp 2,642,467,161.19
2	Plesteran Halus Tb. 1.5 cm (1Pc : 4Ps)	2354.04	M2	Rp 73,590.00	Rp 173,234,039.09
3	Acian	2354.04	M2	Rp 43,555.00	Rp 102,530,351.58
4	Benangan	4684.80	M1	Rp 25,130.00	Rp 117,729,024.00
5	Pekerjaan Kerb Uk. 20.30.50 K-350 Pabrikasi	2342.40	M1	Rp 182,680.00	Rp 427,909,632.00
6	Pekerjaan Beton K-225 Uk. 60x60x50 cm (Untuk Pondasi Guard Rail)	14.04	M3	Rp 1,143,290.00	Rp 16,051,791.60
7	Pekerjaan Guard Rail	591.60	M1	Rp 14,230.00	Rp 8,418,468.00
Jumlah Sub C2					Rp 3,488,340,467.46

No	Uraian	Volume	Satuan	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	2	4	5	6	7 = 4 x 6
<b>C3</b>	<b>PEKERJAAN PENERANGAN JALAN</b>				
1	Pekerjaan Pondasi, Tiang PJU dan Lampu LED PJU Siap Menyala	78.00	Titik	Rp 12,537,425.00	Rp 977,919,150.00
2	Pemasangan /Penarikan Kabel NFGBY 4 X 10 mm	2726.40	M1	Rp 131,150.00	Rp 357,567,360.00
3	Pengadaan dan Pemasangan Panel Lampu PJU - 3 Phase 7700 VA	5.00	Unit	Rp 4,966,500.00	Rp 24,832,500.00
Jumlah Sub C3					Rp 1,360,319,010.00
<b>C4</b>	<b>PEKERJAAN TANAMAN</b>				
1	Pekerjaan Tanah Taman Terolah	936.96	M3	Rp 78,575.00	Rp 73,621,632.00
2	Penanaman Pohon Pule Dia. Minimal 15 cm	227.00	Bh	Rp 652,380.00	Rp 148,090,260.00
3	Penanaman Pohon Tabubuya Dia. Minimal 10 cm	227.00	Bh	Rp 102,380.00	Rp 23,240,260.00
4	Penanaman Rumput Gajah Mini	5452.80	M2	Rp 46,480.00	Rp 253,446,144.00
Jumlah Sub C4					Rp 498,398,296.00
Jumlah Sub Total C					<b>Rp 6,553,438,801.85</b>
<b>D</b>	<b>PEKERJAAN PEDESTRIAN</b>				
<b>D1</b>	<b>PEKERJAAN TANAH</b>				
1	Penggalan Tanah Dengan Alat Berat	5359.63	M3	Rp 41,585.00	Rp 222,880,391.12
2	Angkutan Tanah Keluar Proyek	5359.63	M3	Rp 46,725.00	Rp 250,428,911.27
3	Urugan Sirtu (Padat)	1252.12	M3	Rp 237,585.00	Rp 297,483,742.28
Jumlah Sub D1					Rp 770,793,044.66

No	Uraian	Volume	Satuan	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	2	4	5	6	7 = 4 x 6
<b>D2</b>	<b>PEKERJAAN SALURAN TEPI DAN PASANGAN</b>				
1	Pengadaan U-Ditch & Cover Uk. 100.120.120 K-350 Pabrikasi	1820.00	Pcs	Rp 3,370,060.00	Rp 6,133,509,200.00
2	Pemasangan U-Ditch & Cover Uk. 100.120.120 K-350 Pabrikasi	1952.00	Pcs	Rp 241,135.00	Rp 470,695,520.00
3	Pengadaan Pelaluan Air Uk. 20.30.60 K-225 Pabrikasi	451.00	Pcs	Rp 209,000.00	Rp 94,259,000.00
4	Pemasangan Pelaluan Air Uk. 20.30.60 K-225 Pabrikasi	451.00	Pcs	Rp 23,325.00	Rp 10,519,575.00
5	Pekerjaan Kerb Uk. 20.30.50 K-350 Pabrikasi	4684.80	M1	Rp 182,680.00	Rp 855,819,264.00
6	Pekerjaan Plastik Polythene Tb. 300 Mikron	4503.40	M2	Rp 22,055.00	Rp 99,322,451.71
7	Pekerjaan Beton Bertulang K-225 Tb. 10 cm (Untuk Overtopping Pedestrian)	450.34	M3	Rp 1,467,410.00	Rp 660,833,184.61
	Dengan Besi Wiremesh M6-150				
8	Pekerjaan Beton Bertulang K-225 Sloof Manhole Uk. 10x15 cm	27.06	M3	Rp 8,854,145.00	Rp 239,593,163.70
9	Pengadaan dan Pemasangan Grill Manhole Warna (Cover & Frame) Fabrikasi	451.00	Unit	Rp 93,075.00	Rp 41,976,825.00
10	Pemasangan Lantai Lantai Granite Tile Kasar 30x30 cm (Gelap / Terang) Berp	4725.73	M2	Rp 297,240.00	Rp 1,404,677,293.06
11	Pemasangan Lantai Lantai Granite Tile Kasar 15x15 cm (Gelap / Terang) Berp	525.08	M2	Rp 299,670.00	Rp 157,351,203.07
12	Pemasangan Stopper Polyurethane 30x30x0.7 cm	6.30	M2	Rp 195,685.00	Rp 1,232,815.50
13	Pengadaan dan Pemasangan Patok Pengaman Jalan (Bollard)	20.00	Bh	Rp 6,277,780.00	Rp 125,555,600.00
				Jumlah Sub D2	Rp 10,295,345,095.65
				Jumlah Sub Total D	<b>Rp 11,066,138,140.31</b>
<b>E</b>	<b>PEKERJAAN LAIN-LAIN</b>				
1	Quality Control	1.00	Ls	Rp 112,167,725.00	Rp 112,167,725.00
2	Penebangan Pohon	209.00	Bh	Rp 345,170.00	Rp 72,140,530.00
3	Penyangga Utilitas	5.00	Titik	Rp 213,045.00	Rp 1,065,225.00
				Jumlah Sub E	Rp 185,373,480.00
				Jumlah Sub Total E	<b>Rp 185,373,480.00</b>
				Jumlah Total	Rp 187,505,386,884.47
				PPn 10%	Rp 18,750,538,688.45
				Jumlah Total + PPn 10%	Rp 206,255,925,572.92
				Dibulatkan	<b>Rp 206,255,925,000.00</b>

Tabel 5.5 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya

No	Uraian	Jumlah Harga
1	2	3
<b>A</b>	<b>PEKERJAAN PERSIAPAN</b>	
A1	PENDAHULUAN	Rp 486,370,389.00
<b>B</b>	<b>PEKERJAAN SALURAN UTAMA</b>	
B1	PEKERJAAN TANAH	Rp 9,491,022,889.23
B2	PEKERJAAN COFFERING DAN DEWATERING	Rp 421,383,515.00
B3	PEKERJAAN SALURAN UTAMA DAN PASANGAN	Rp 153,781,841,674.44
B4	PEKERJAAN JALAN ASPAL	Rp 5,519,817,994.64
<b>C</b>	<b>PEKERJAAN MEDIAN TAMAN</b>	
C1	PEKERJAAN TANAH	Rp 1,206,381,028.39
C2	PEKERJAAN PASANGAN	Rp 3,488,340,467.46
C3	PEKERJAAN PENERANGAN JALAN	Rp 1,360,319,010.00
C4	PEKERJAAN TANAMAN	Rp 498,398,296.00
<b>D</b>	<b>PEKERJAAN PEDESTRIAN</b>	
D1	PEKERJAAN TANAH	Rp 770,793,044.66
D2	PEKERJAAN SALURAN TEPI	Rp 10,295,345,095.65
<b>E</b>	<b>PEKERJAAN LAIN-LAIN</b>	Rp 185,373,480.00
Jumlah Total		Rp 187,505,386,884.47
PPn 10%		Rp 18,750,538,688.45
Jumlah Total + PPn 10%		Rp 206,255,925,572.92
Dibulatkan		<b>Rp 206,255,925,000.00</b>
TERBILANG :		
Dua ratus enam milyar dua ratus lima puluh lima juta sembilan ratus dua puluh lima ribu rupiah		

### 5.5. Bar Chart dan Kurva S

[Terlampir]

### 5.6. Network Planning

[Terlampir]

## **BAB 6**

### **KESIMPULAN**

#### **6.1. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisa proyek ini, maka didapatkan kesimpulan bahwa :

1. Item pekerjaan pembangunan Saluran Diversi Babat Jerawat - Sememi antara lain :
  - a. Pekerjaan Persiapan
  - b. Pekerjaan Saluran Utama
  - c. Pekerjaan Median Jalan
  - d. Pekerjaan Pedestrian
  - e. Pekerjaan Lain-lain
  
2. Jenis dan jumlah alat berat yang dipakai sebagai berikut:

Escavator PC 200	= 4 Buah
Escavator Komatsu PC 130 F-7	= 6 Buah
Dumptruck 8m <sup>3</sup>	= 9 Buah
Crane 30T	= 2 Buah
Crane 50T	= 2 Buah
Hammer pancang	= 4 Buah
Forklift	= 2 Buah
Asphalt Finisher	= 1 Buah
Tire Roller	= 1 Buah
Tandem Roller	= 1 Buah
  
3. Jumlah biaya yang diperlukan pada pekerjaan pembangunan Saluran Diversi Babat Jerawat - Sememi adalah Rp 206.255.925.000,00 yang mana jumlah ini berdasarkan hasil dari perkalian antara Analisa harga satuan pekerjaan dengan Volume pekerjaan

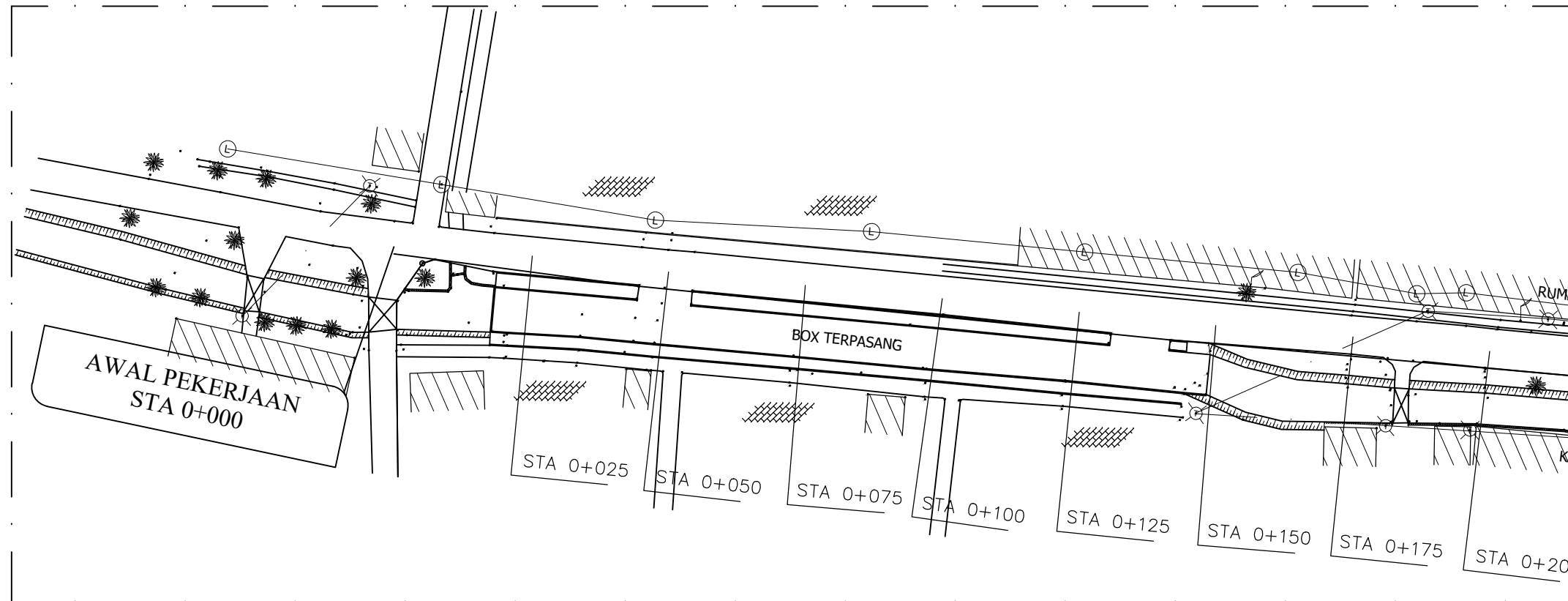
4. Durasi hari yang dibutuhkan untuk pembangunan Saluran Diversi Babat Jerawat - Sememi tidak melebihi masa kontrak, dan untuk time schedule masing-masing item pekerjaan dapat dilihat pada Kurva S, serta *Network Planning* (lampiran).



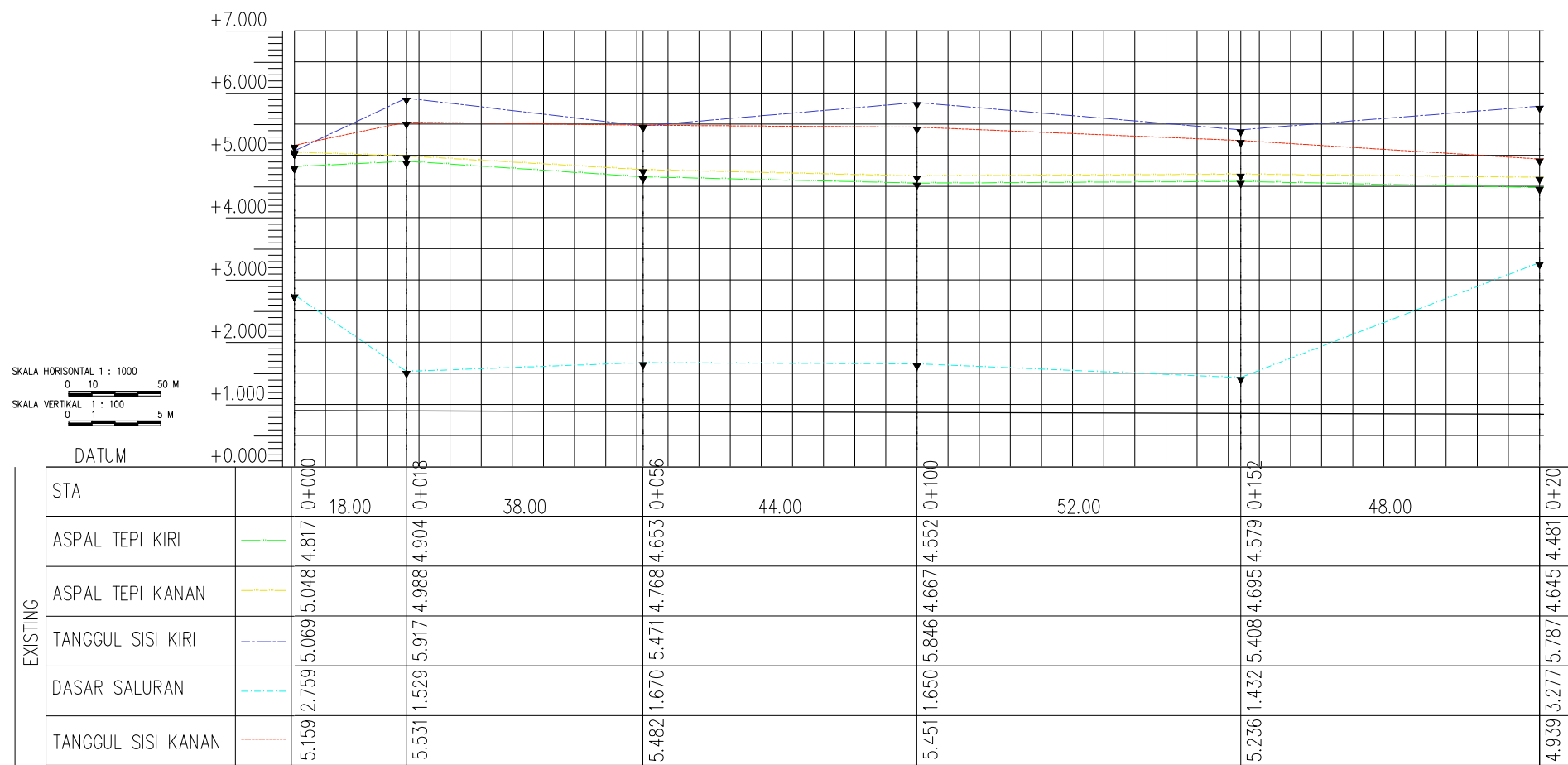
## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional. (1998). Metode Angka Pantul Beton Yang Sudah Mengeras. *Standar Nasional Indonesia*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2000). *Tata Cara Pembuatan Sumur Uji dan Paritan Uji Secara Manual*. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. (2002). Metode Pengambilan Dan Pengujian Beton Inti, 2492.
- Badan Standardisasi Nasional. (2014). Baja tulangan beton. *Standar Nasional Indonesia*, 15.
- Pemerintah Kota Surabaya. (2017). *Harga Satuan Pokok Kegiatan*. Surabaya.
- Badan Standardisasi Nasional. (2011). Cara uji kuat tekan beton dengan benda uji silinder. 1974.
- Menteri Pekerjaan Umum. (2016). *Analisis Harga Satuan Kegiatan*. Jakarta.
- PT. Aria Jasa Reksatama. (2017). *Data Teknis Saluran Diversi Babat Jerawat - Sememi*. Surabaya.
- PT. Aria Jasa Reksatama. (2017). *Gambar Teknis Saluran Diversi Babat Jerawat-Sememi*. Surabaya.
- Triatmodjo, B. (2009). *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta: Beta Offset.
- Triatmodjo, B. (2017). *Hidrolika I*. Yogyakarta: Beta Offset.
- Departemen pekerjaan Umum. (2013). *Katalog Alat Berat*. Jakarta.
- Widiasanti, I. I. M. ., & Lenggogeni, M. . (2013). *Menejemen Konstruksi*. (P. Latifah, Ed.) (pertama). Bandung: PT. Remaja Rosdakarya Offset.
- [jasasipil.com/gps-dan-cara-kerjanya](http://jasasipil.com/gps-dan-cara-kerjanya)
- <https://infotrainingkonsultan.com/ppe-apd-management/>

## **LAMPIRAN**



SALURAN DIVERSI GUNUNGSARI  
LAYOUT EXISTING 0+000 - 0+200  
SKALA 1 : 1000



SALURAN DIVERSI GUNUNGSARI  
LONG SECTION 0+000 - 0+200  
SKALA V 1 : 10 SKALA H 1 : 100

LEGENDA		
NO	SIMBOL	KETERANGAN
1		PATOK KM
2		PATOK HM
3		PATOK XL
4		PATOK ARAH
5		POHON
6		RAMBU
7		PJU
8		TIANG TELEPON
9		TIANG LISTRIK
10		REKLAME
11		TANAH/SAWAH
12		L. TRAFFIC
13		PATOK RUMIJA
14		P. TELKOMSEL
15		PATOK BPN

DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA

NAMA MAHASISWA

ARI HARDIYANTO PRATOMO  
(101150000144)  
  
MAZIYAH ALFIN  
(101150000144)

DOSEN PEMBIMBING

S. KAMILIA AZIZ, S.T., M.T.  
NIP : 19771231 200604 2 001

JUDUL TUGAS AKHIR

METODE PELAKSANAAN PROYEK  
SALURAN DIVERSI JALAN BABAT  
JERAWAT - JALAN SEMEMI, BENOWO,  
SURABAYA

KETERANGAN

NAMA GAMBAR

SKALA

DENAH DAN LONG SECTION  
EKSISTING SALURAN DIVERSI  
GUNUNGSARI

1:1000

SUMBER GAMBAR

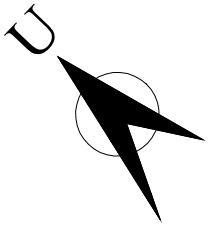
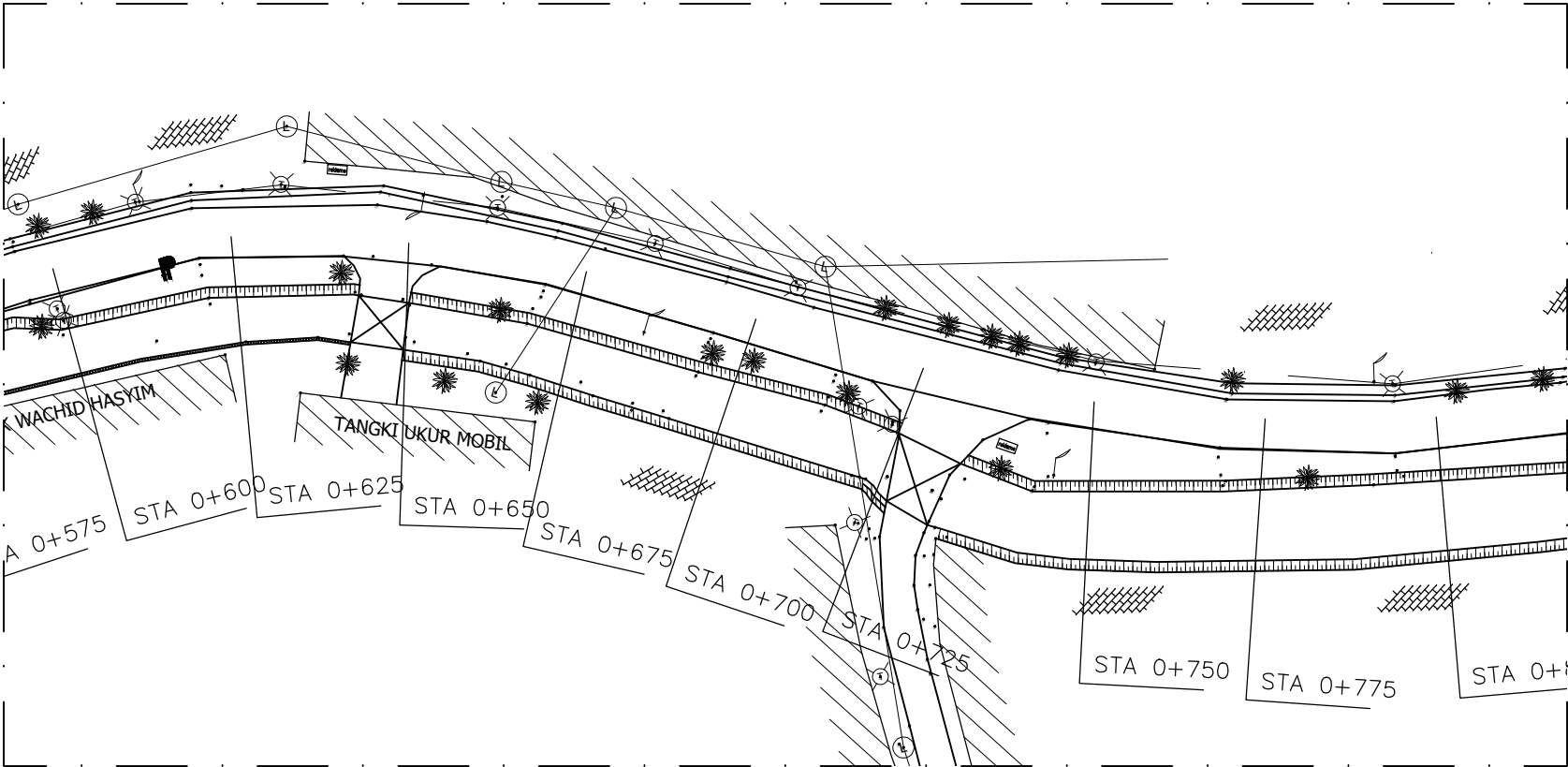
PT. Aria Jasa Reksatama  
KONSULTAN TEKNIK & MANAJEMEN  
Graha Indah Wisesa Jl. Gayung Kebonsari No. 44 B / B-7 Surabaya - 60235  
Telp. (031) 8288574, 8278180 Fax. (031) 8299404 E-mail : ariajasa@rad.net.id

KODE GAMBAR

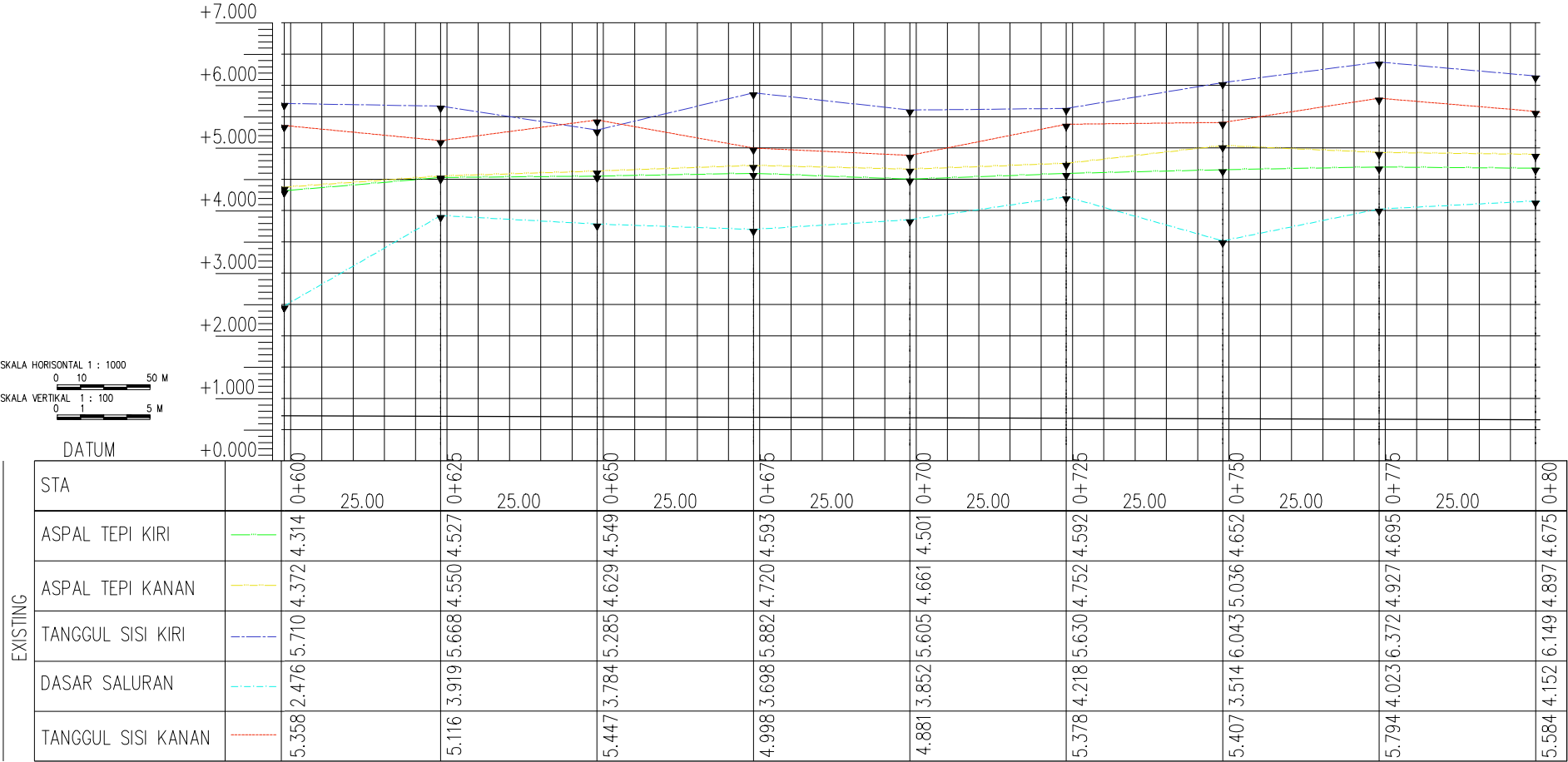
NO. LEMBAR

BC SLR DV GNSR  
2017

01

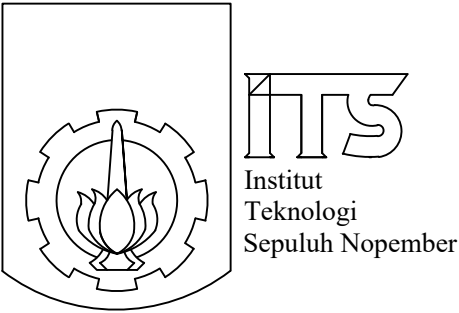


**SALURAN DIVERSI GUNUNGSARI**  
**LAYOUT EXISTING 0+600 - 0+800**  
SKALA 1 : 1000



**SALURAN DIVERSI GUNUNGSARI**  
**LONG SECTION 0+600 - 0+800**  
SKALA V 1 : 10 SKALA H 1 : 100

LEGENDA		
NO	SIMBOL	KETERANGAN
1		PATOK KM
2		PATOK HM
3		PATOK XL
4		PATOK ARAH
5		POHON
6		RAMBU
7		PJU
8		TIANG TELEPON
9		TIANG LISTRIK
10		REKLAME
11		TANAH/SAWAH
12		L. TRAFFIC
13		PATOK RUMIJA
14		P. TELKOMSEL
15		PATOK BPN



DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA

NAMA MAHASISWA

ARI HARDIYANTO PRATOMO  
(101150000144)  
MAZIYAH ALFIN  
(101150000144)

DOSEN PEMBIMBING

S. KAMILIA AZIZ, S.T., M.T.  
NIP : 19771231 200604 2 001

JUDUL TUGAS AKHIR

METODE PELAKSANAAN PROYEK  
SALURAN DIVERSI JALAN BABAT  
JERAWAT - JALAN SEMEMI, BENOWO,  
SURABAYA

KETERANGAN

NAMA GAMBAR

SKALA

DENAH DAN LONG SECTION  
EKSISTING SALURAN DIVERSI  
GUNUNGSARI

1:1000

SUMBER GAMBAR

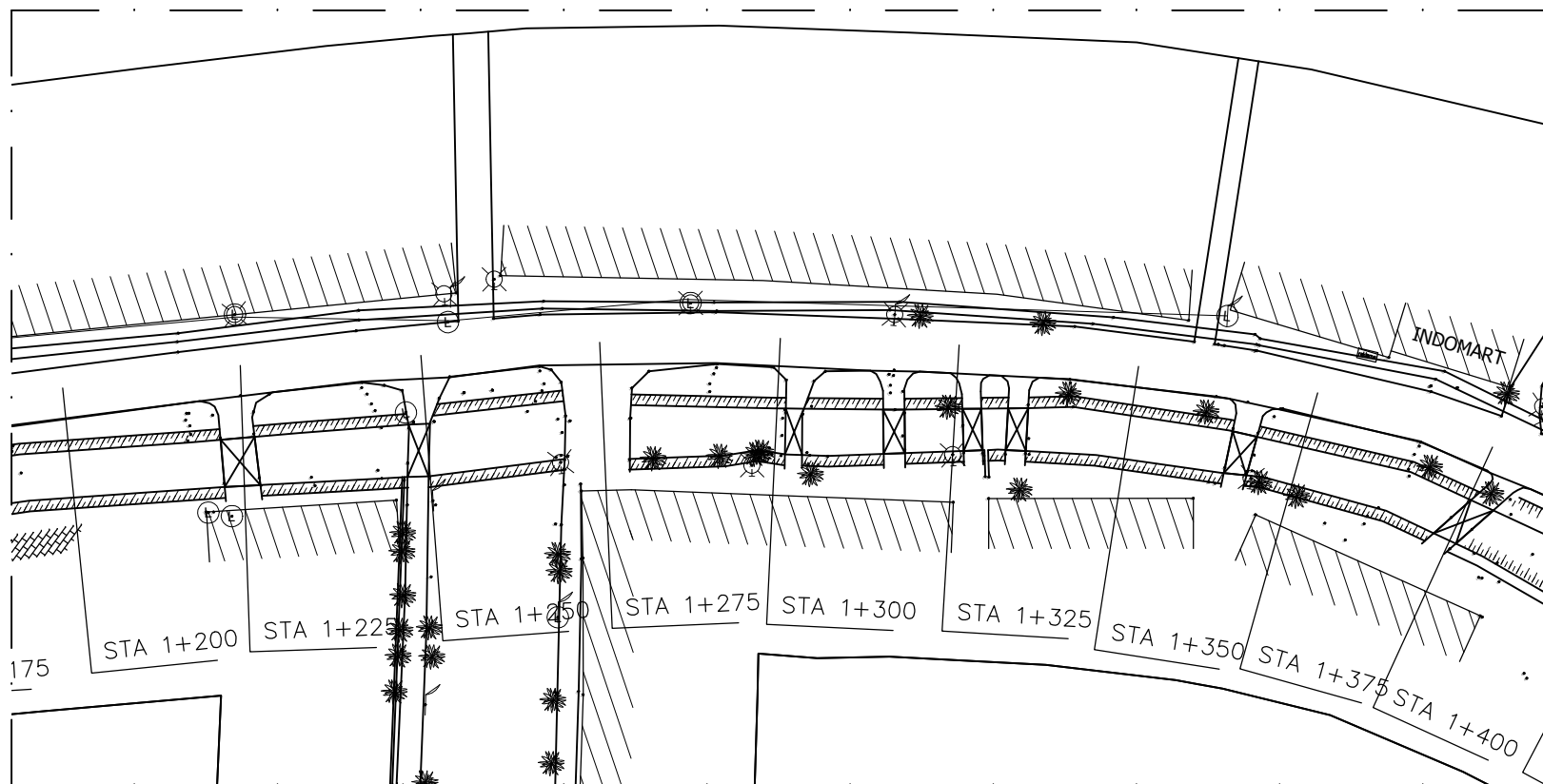


KODE GAMBAR

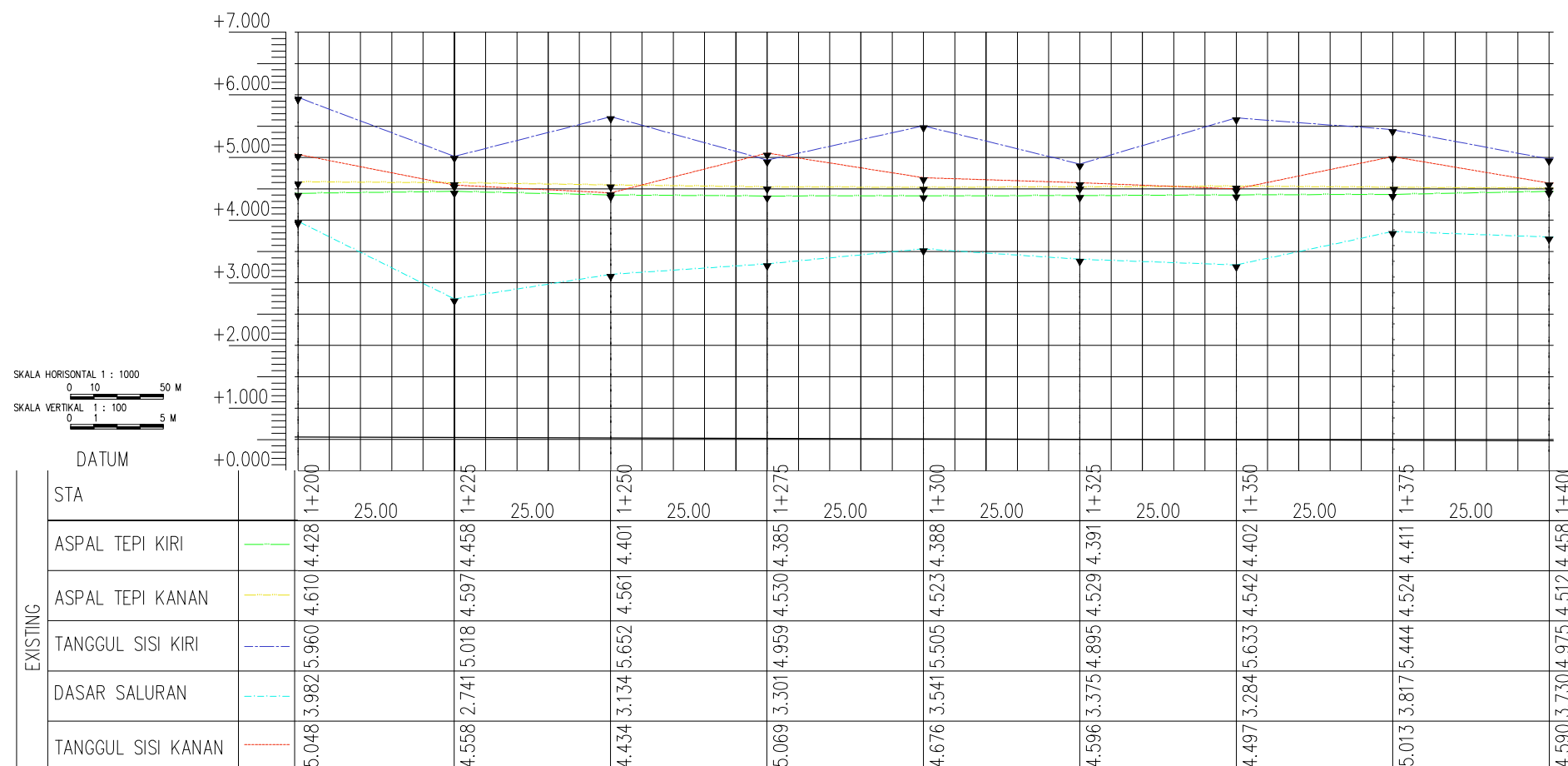
NO. LEMBAR

BC SLR DV GNSR  
2017

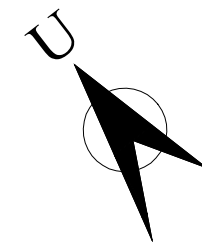
02


















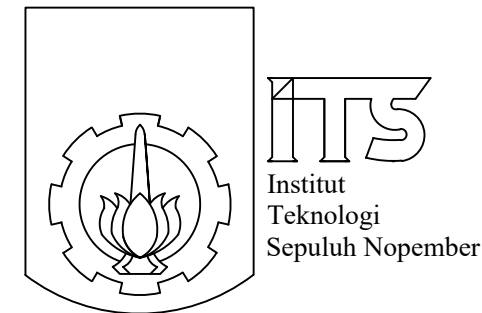
 SALURAN DIVERSI GUNUNGSARI  
LAYOUT EXISTING 1+200 - 1+400  
SKALA 1 : 1000



 SALURAN DIVERSI GUNUNGSARI  
LONG SECTION 1+200 - 1+400  
SKALA V 1 : 10 SKALA H 1 : 100



LEGENDA		
NO	SIMBOL	KETERANGAN
1		PATOK KM
2		PATOK HM
3		PATOK XL
4		PATOK ARAH
5		POHON
6		RAMBU
7		PJU
8		TIANG TELEPON
9		TIANG LISTRIK
10		REKLAME
11		TANAH/SAWAH
12		L. TRAFFIC
13		PATOK RUMIJA
14		P. TELKOMSEL
15		PATOK BPN



DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA

NAMA MAHASISWA

ARI HARDIYANTO PRATOMO  
(101150000144)

MAZIYAH ALFIN  
(101150000144)

DOSEN PEMBIMBING

S. KAMILIA AZIZ, S.T., M.T.  
NIP : 19771231 200604 2 001

JUDUL TUGAS AKHIR

METODE PELAKSANAAN PROYEK  
SALURAN DIVERSI JALAN BABAT  
JERAWAT - JALAN SEMEMI, BENOWO,  
SURABAYA

KETERANGAN

NAMA GAMBAR

SKALA

DENAH DAN LONG SECTION  
EKSISTING SALURAN DIVERSI  
GUNUNGSARI

1:1000

SUMBER GAMBAR

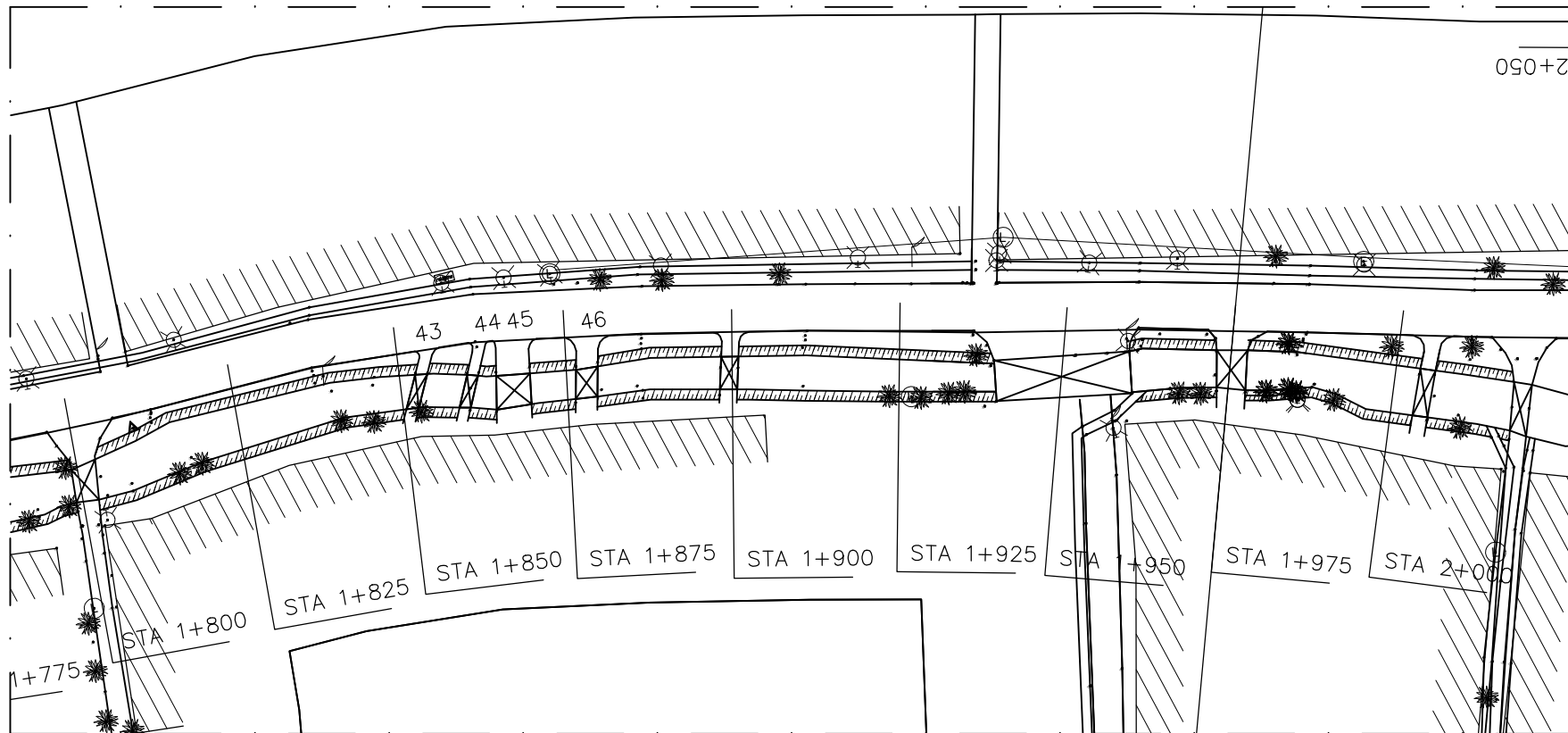


KODE GAMBAR

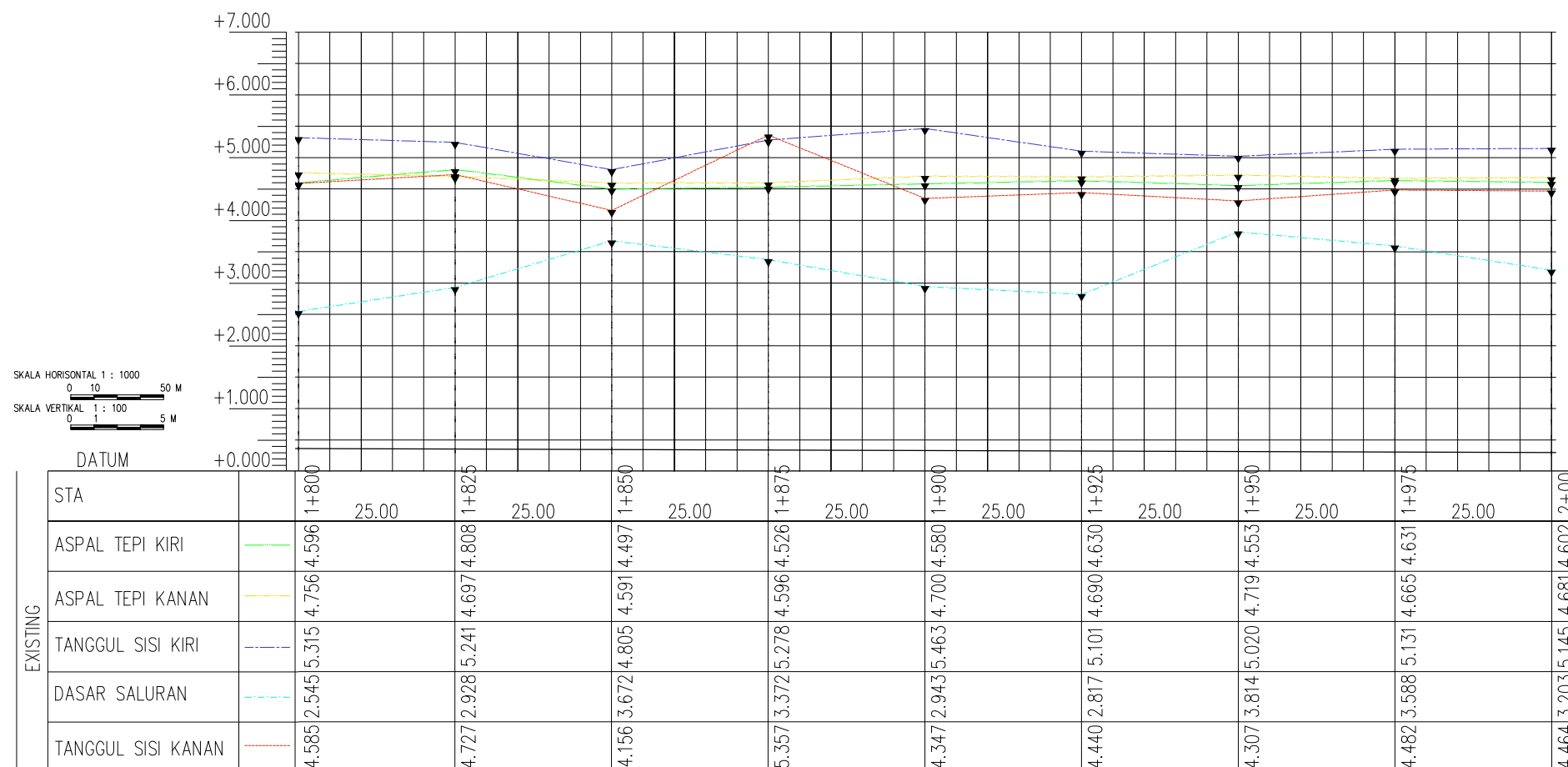
NO. LEMBAR

BC SLR DV GNSR  
2017

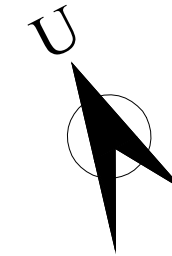
04



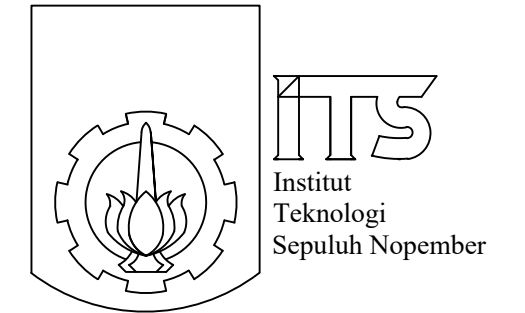
**SALURAN DIVERSI GUNUNGSARI**  
**LAYOUT EXISTING 1+800 -2+000**  
 SKALA 1 : 1000



**SALURAN DIVERSI GUNUNGSARI**  
**LONG SECTION 1+800 - 2+000**  
 SKALA V 1 : 10 SKALA H 1 : 100



LEGENDA		
NO	SIMBOL	KETERANGAN
1		PATOK KM
2		PATOK HM
3		PATOK XL
4		PATOK ARAH
5		POHON
6		RAMBU
7		PJU
8		TIANG TELEPON
9		TIANG LISTRIK
10		REKLAME
11		TANAH/SAWAH
12		L. TRAFFIC
13		PATOK RUMIJA
14		P. TELKOMSEL
15		PATOK BPN



DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL  
 FAKULTAS VOKASI  
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
 SURABAYA

NAMA MAHASISWA

ARI HARDIYANTO PRATOMO  
 (101150000144)  
 MAZIYAH ALFIN  
 (101150000144)

DOSEN PEMBIMBING

S. KAMILIA AZIZ, S.T., M.T.  
 NIP : 19771231 200604 2 001

JUDUL TUGAS AKHIR

**METODE PELAKSANAAN PROYEK**  
**SALURAN DIVERSI JALAN BABAT**  
**JERAWAT - JALAN SEMEMI, BENOWO,**  
**SURABAYA**

KETERANGAN

NAMA GAMBAR

SKALA

**DENAH DAN LONG SECTION**  
**EKSISTING SALURAN DIVERSI**  
**GUNUNGSARI**

1:1000

SUMBER GAMBAR



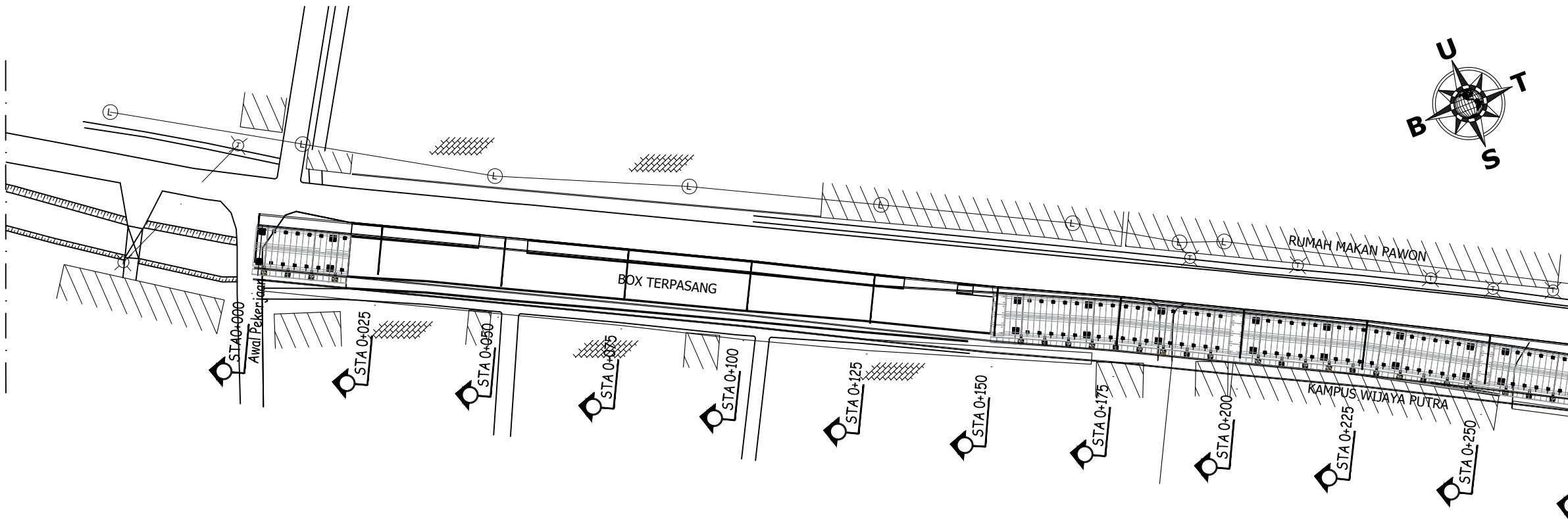
KODE GAMBAR

NO. LEMBAR

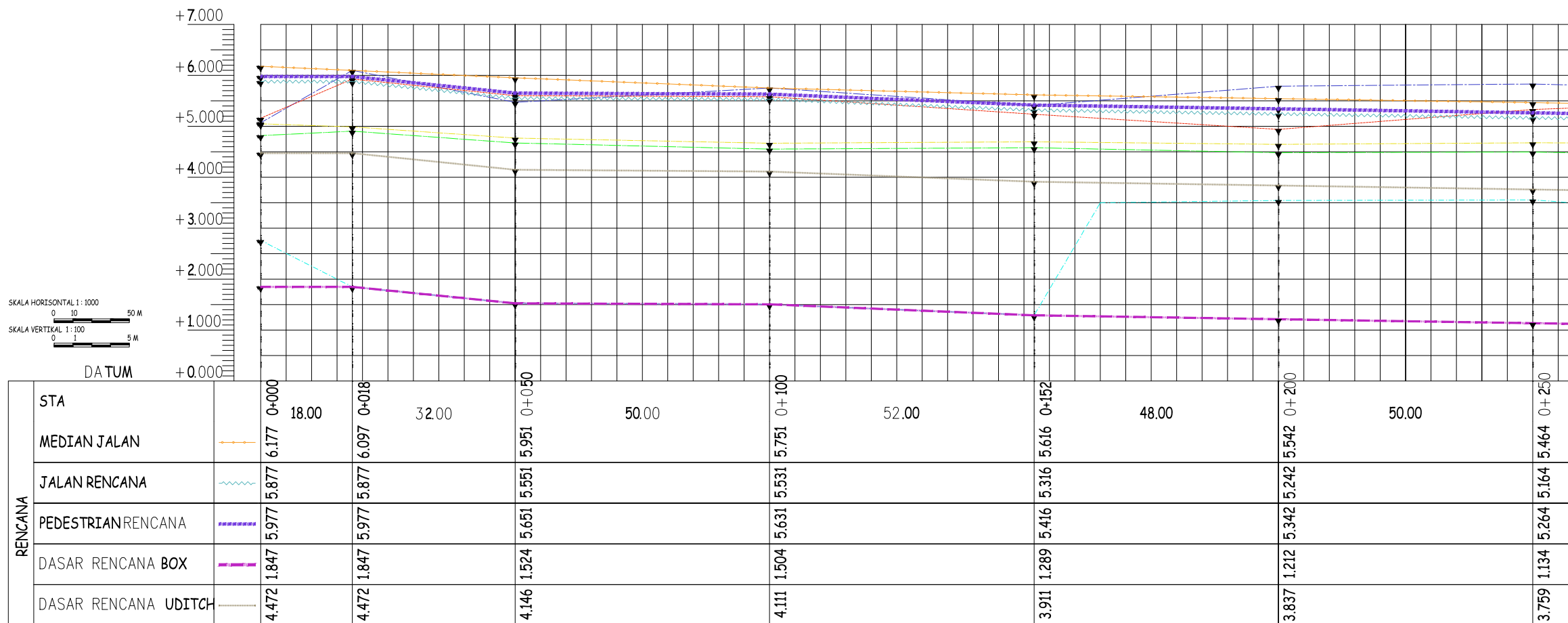
BC SLR DV GNSR  
 2017

03

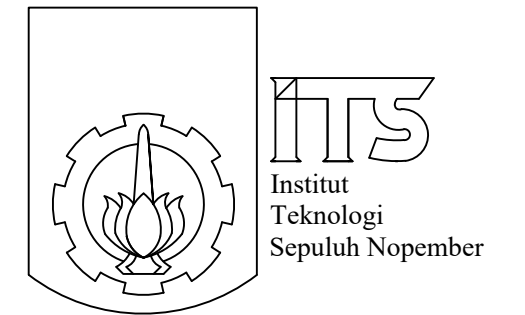




**SALURAN DIVERSI GUNUNGSARI**  
**LAYOUT RENCANA 0+000 - 0+250**  
 SKALA 1 : 1000



**SALURAN DIVERSI GUNUNGSARI**  
**LONG SECTION 0+000 - 0+250**  
 SKALA V 1 : 10 SKALA H 1 : 100



DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL  
 FAKULTAS VOKASI  
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
 SURABAYA

NAMA MAHASISWA

ARI HARDIYANTO PRATOMO  
 (101150000144)  
 MAZIYAH ALFIN  
 (101150000144)

DOSEN PEMBIMBING

S. KAMILIA AZIZ, S.T., M.T.  
 NIP : 19771231 200604 2 001

JUDUL TUGAS AKHIR

**METODE PELAKSANAAN PROYEK**  
**SALURAN DIVERSI JALAN BABAT**  
**JERAWAT - JALAN SEMEMI, BENOWO,**  
**SURABAYA**

KETERANGAN

NAMA GAMBAR

SKALA

**DENAH DAN LONG SECTION**  
**EKSISTING SALURAN DIVERSI**  
**GUNUNGSARI**

1:1000

SUMBER GAMBAR

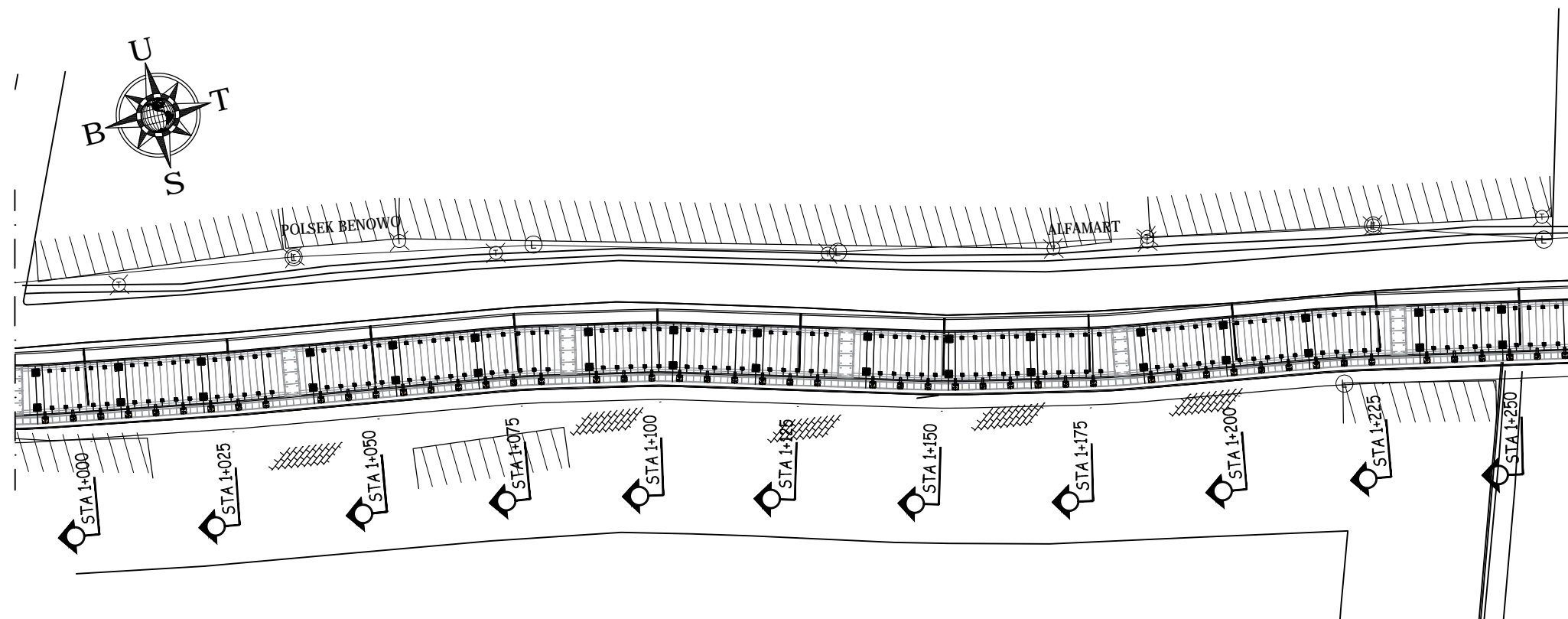


KODE GAMBAR

NO. LEMBAR

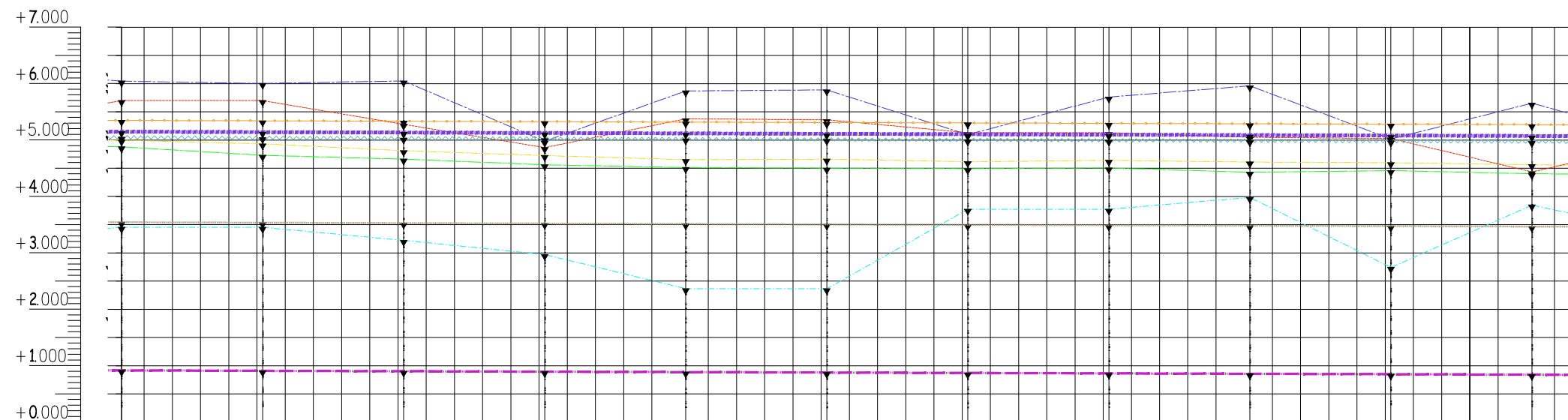
BC SLR DV GNSR  
 2017

05



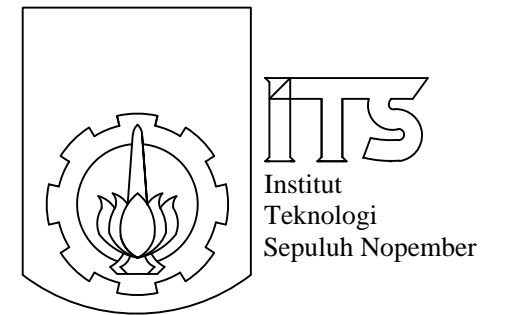
**SALURAN DIVERSI GUNUNGSARI**  
**LAYOUT RENCANA 1+000 - 1+250**  
 SKALA 1 : 1000

SKALA HORIZONTAL 1 : 1000  
 0 10 50 M  
 SKALA VERTIKAL 1 : 100  
 0 2 5 M



RENCANA		STA	1+000	1+025	1+050	1+075	1+100	1+125	1+150	1+175	1+200	1+225	1+250
RENCANA	MEDIAN JALAN		5.346	5.338	5.331	5.323	5.316	5.308	5.301	5.293	5.286	5.278	5.271
	JALAN RENCANA		5.046	5.038	5.031	5.023	5.016	5.008	5.001	4.993	4.986	4.978	4.971
	PEDESTRIAN RENCANA		5.146	5.138	5.131	5.123	5.116	5.108	5.101	5.093	5.086	5.078	5.071
	DASAR RENCANA BOX		0.916	0.908	0.901	0.893	0.886	0.878	0.871	0.863	0.856	0.848	0.841
	DASAR RENCANA UDITCH		3.541	3.533	3.526	3.518	3.511	3.503	3.496	3.488	3.481	3.473	3.466

**SALURAN DIVERSI GUNUNGSARI**  
**LONG SECTION 1+000 - 1+250**  
 SKALA V 1 : 10 SKALA H 1 : 100



DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL  
 FAKULTAS VOKASI  
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
 SURABAYA

NAMA MAHASISWA

ARI HARDIYANTO PRATOMO  
 (101150000144)  
 MAZIYAH ALFIN  
 (101150000144)

DOSEN PEMBIMBING

S. KAMILIA AZIZ, S.T., M.T.  
 NIP : 19771231 200604 2 001

JUDUL TUGAS AKHIR

**METODE PELAKSANAAN PROYEK**  
**SALURAN DIVERSI JALAN BABAT**  
**JERAWAT - JALAN SEMEMI, BENOWO,**  
**SURABAYA**

KETERANGAN

NAMA GAMBAR

SKALA

**DENAH DAN LONG SECTION**  
**EKSISTING SALURAN DIVERSI**  
**GUNUNGSARI**

1:1000

SUMBER GAMBAR



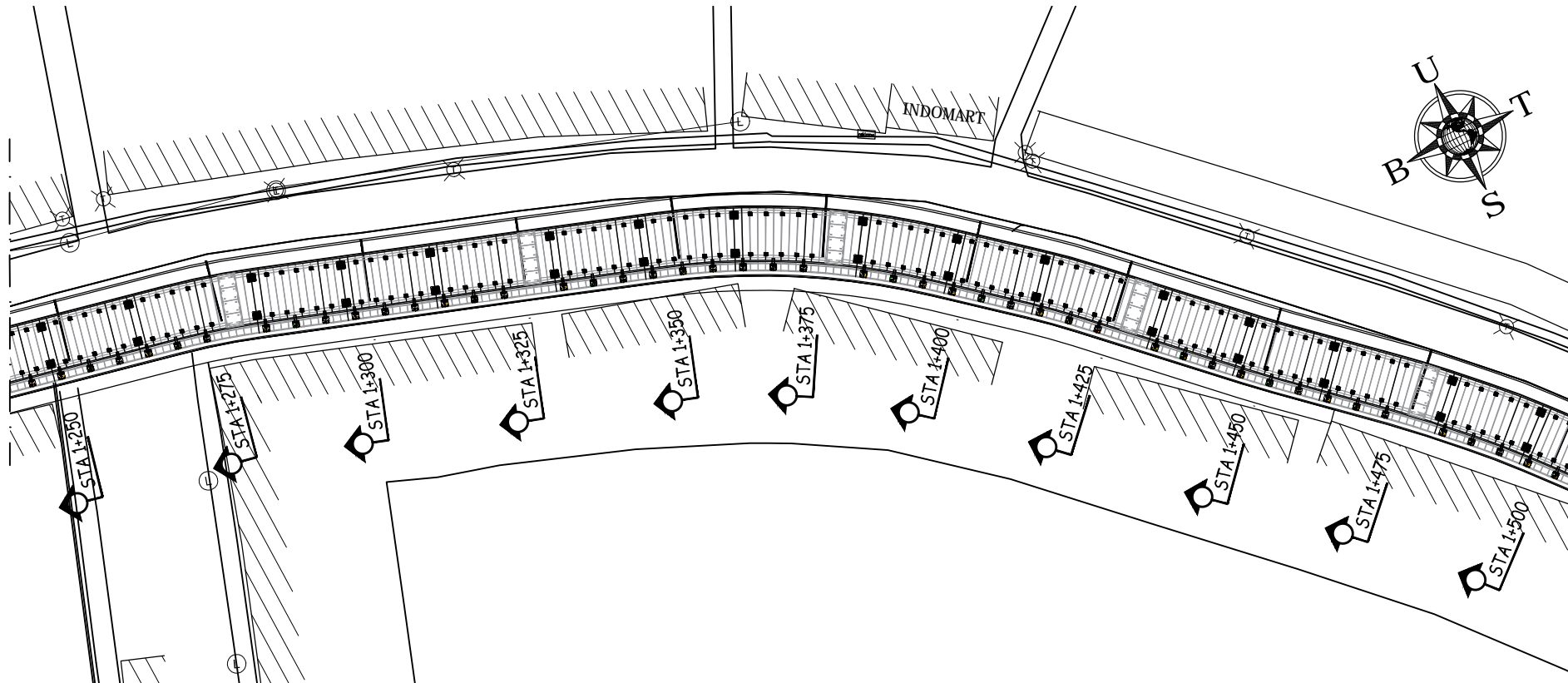
KODE GAMBAR

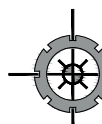
NO. LEMBAR

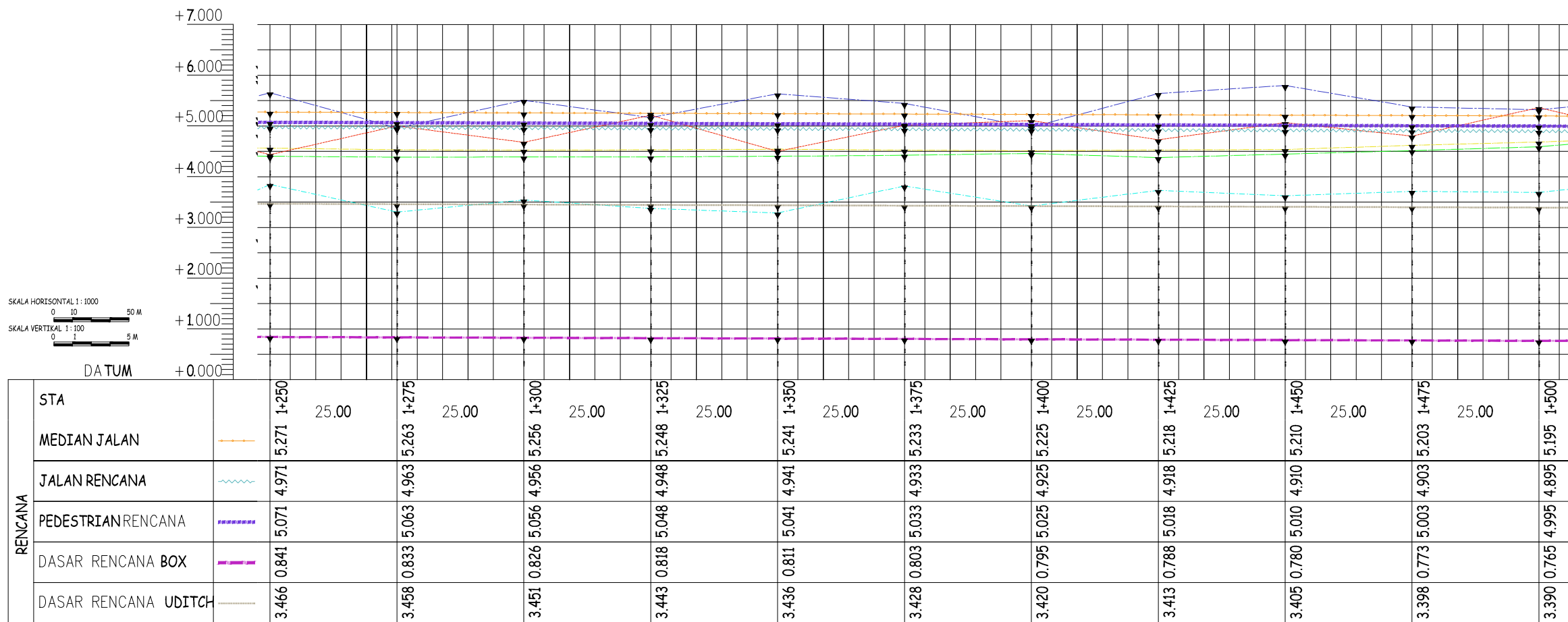
BC SLR DV GNSR  
 2017

06

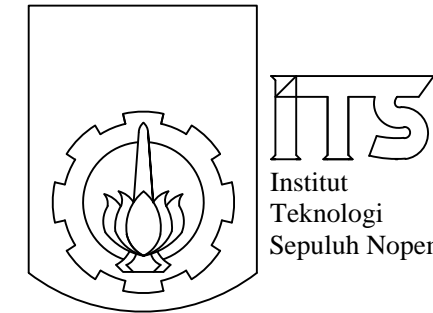




 SALURAN DIVERSI GUNUNGSARI  
LAYOUT RENCANA 1+250 - 1+500  
SKALA 1 : 1000



 SALURAN DIVERSI GUNUNGSARI  
LONG SECTION 1+250 - 1+500  
SKALA V 1 : 10 SKALA H 1 : 100



DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA

NAMA MAHASISWA

ARI HARDIYANTO PRATOMO  
(101150000144)  
MAZIYAH ALFIN  
(101150000144)

DOSEN PEMBIMBING

S. KAMILIA AZIZ, S.T., M.T.  
NIP : 19771231 200604 2 001

JUDUL TUGAS AKHIR

METODE PELAKSANAAN PROYEK  
SALURAN DIVERSI JALAN BABAT  
JERAWAT - JALAN SEMEMI, BENOWO,  
SURABAYA

KETERANGAN

NAMA GAMBAR

SKALA

DENAH DAN LONG SECTION  
EKSISTING SALURAN DIVERSI  
GUNUNGSARI

1:1000

SUMBER GAMBAR

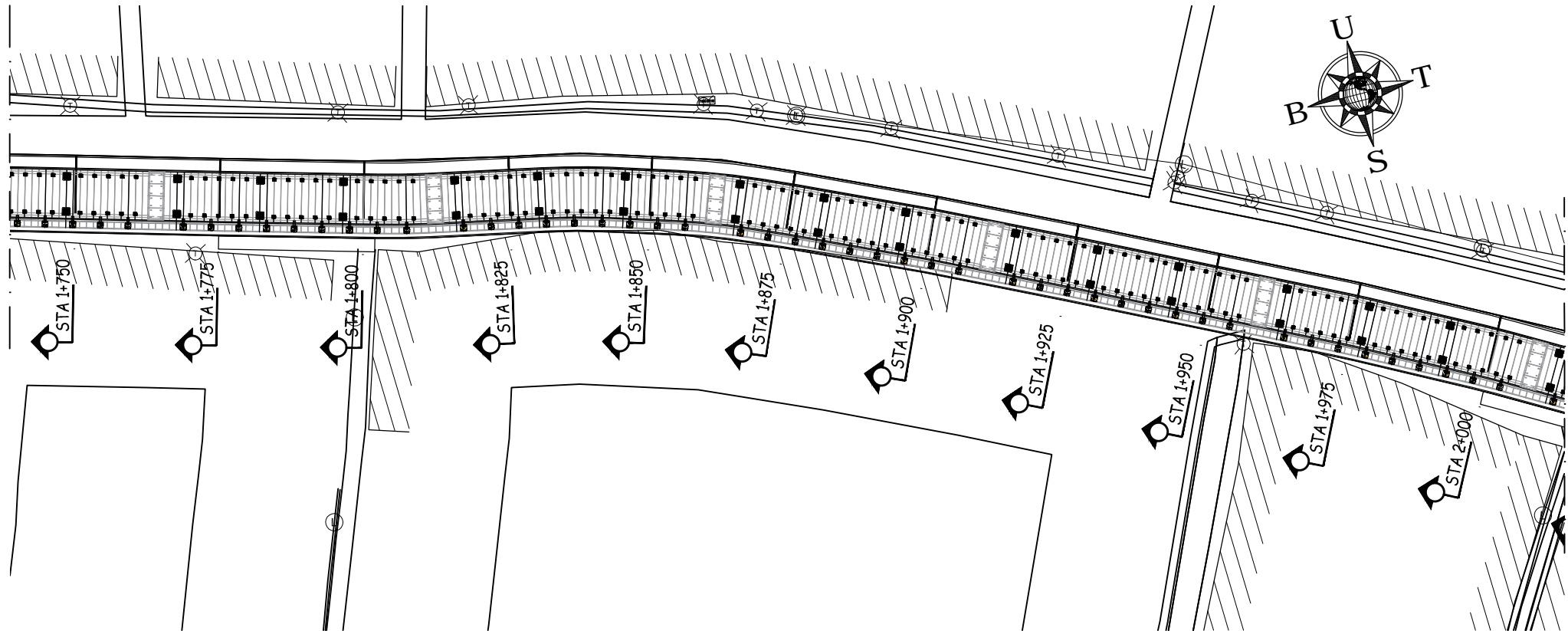


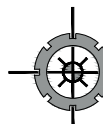
KODE GAMBAR

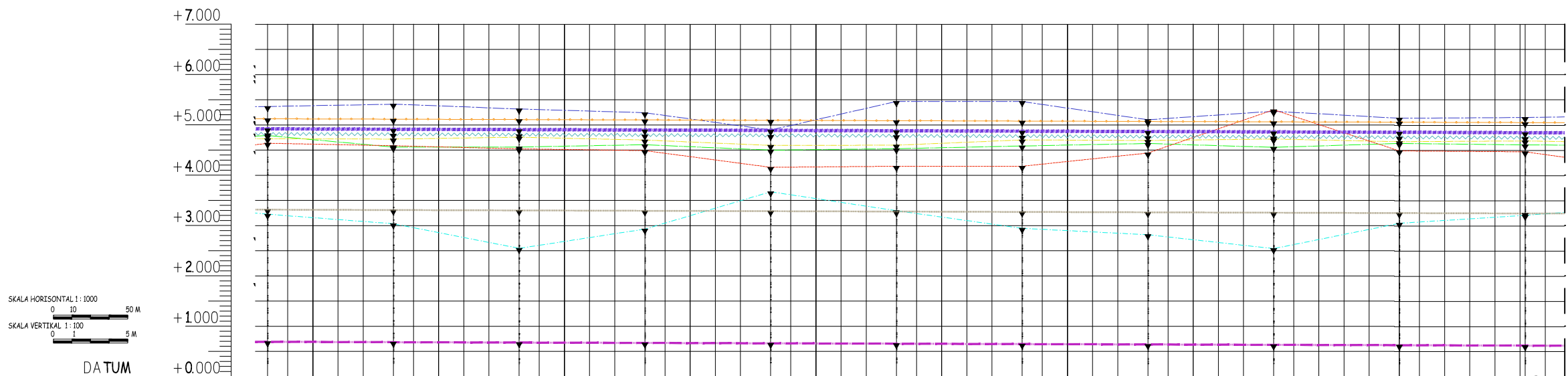
NO. LEMBAR

BC SLR DV GNSR  
20172017

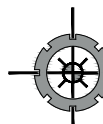
07

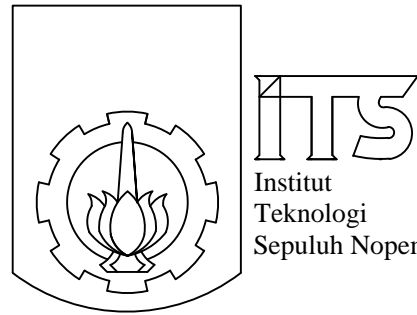


 SALURAN DIVERSI GUNUNGSARI  
LAYOUT RENCANA 1+750 - 2+000  
SKALA 1 : 1000




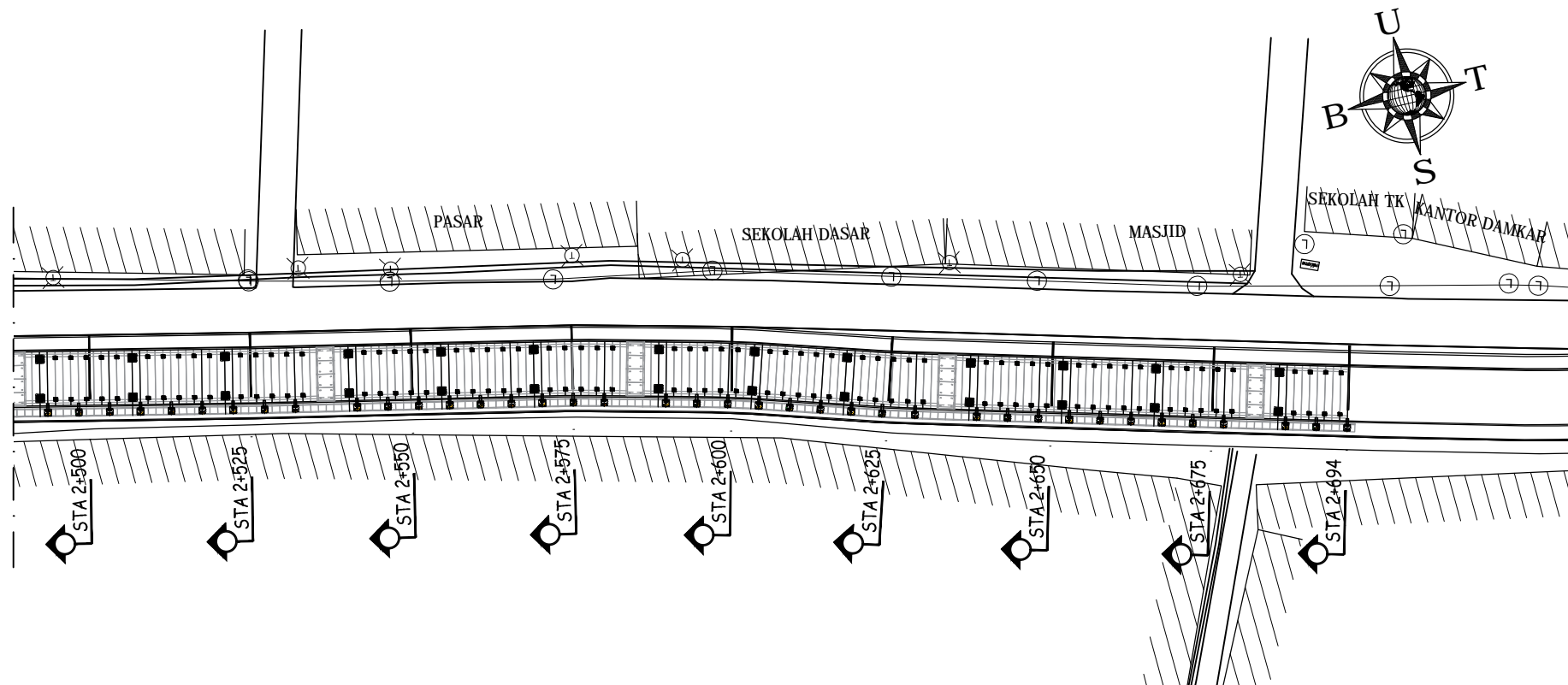
RENCANA	STA	1+750	1+775	1+800	1+825	1+850	1+875	1+900	1+925	1+950	1+975	2+000
	MEDIAN JALAN	5.120	5.112	5.105	5.097	5.090	5.082	5.075	5.067	5.060	5.052	5.045
	JALAN RENCANA	4.820	4.812	4.805	4.797	4.790	4.782	4.775	4.767	4.760	4.752	4.745
	PEDESTRIAN RENCANA	4.920	4.912	4.905	4.897	4.890	4.882	4.875	4.867	4.860	4.852	4.845
	DASAR RENCANA BOX	0.690	0.682	0.675	0.667	0.660	0.652	0.645	0.637	0.630	0.622	0.615
	DASAR RENCANA UDITCH	3.315	3.307	3.300	3.292	3.285	3.277	3.270	3.262	3.255	3.247	3.240

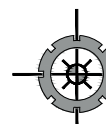
 SALURAN DIVERSI GUNUNGSARI  
LONG SECTION 1+750 - 2+000  
SKALA V 1 : 10 SKALA H 1 : 100

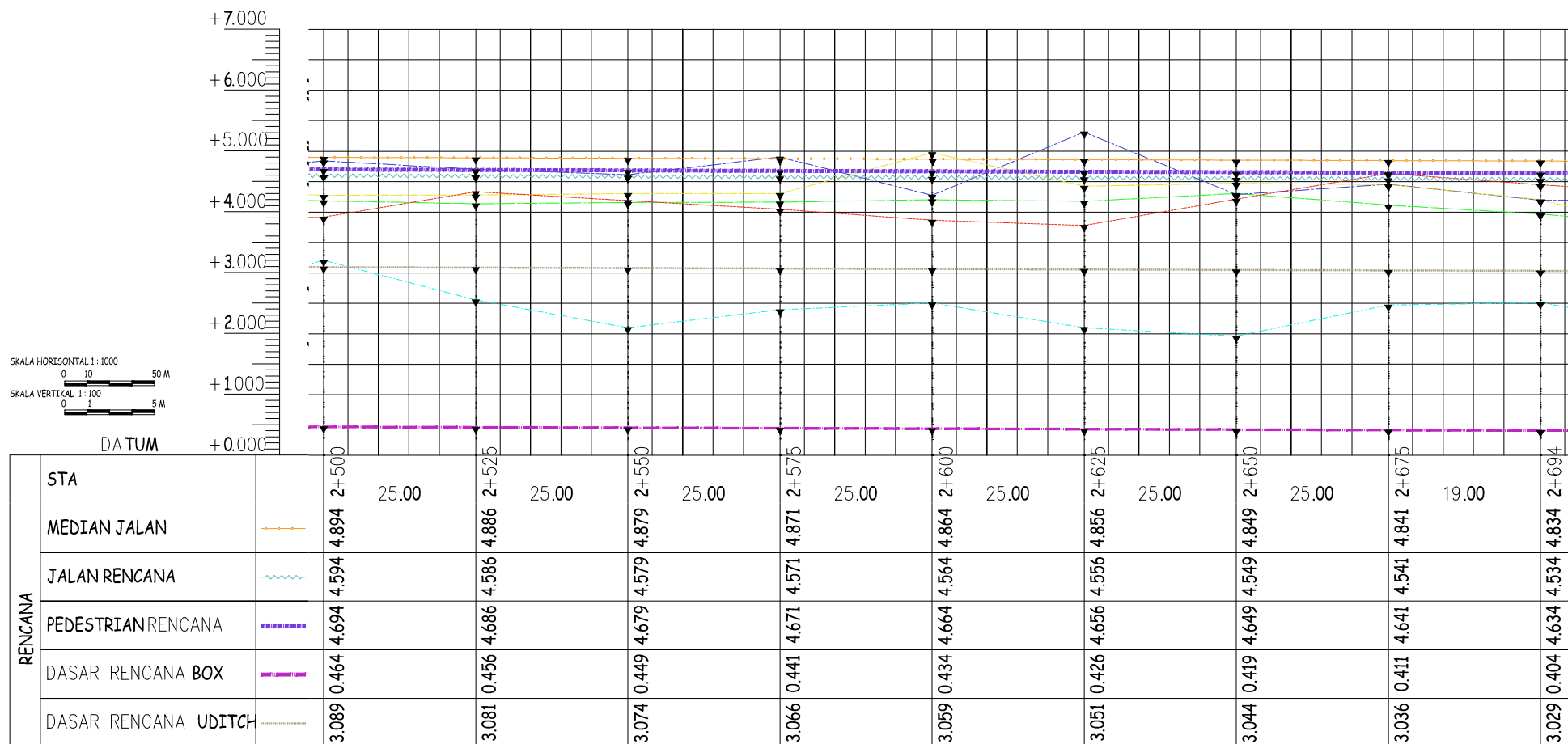


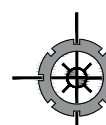
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA

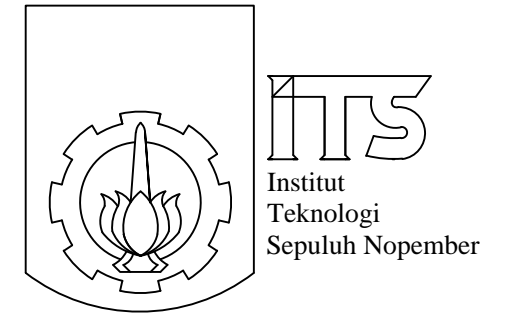
NAMA MAHASISWA	
ARI HARDIYANTO PRATOMO (101150000144)  MAZIYAH ALFIN (101150000144)	
DOSEN PEMBIMBING	
S. KAMILIA AZIZ, S.T., M.T. NIP : 19771231 200604 2 001	
JUDUL TUGAS AKHIR	
METODE PELAKSANAAN PROYEK SALURAN DIVERSI JALAN BABAT JERAWAT - JALAN SEMEMI, BENOWO, SURABAYA	
KETERANGAN	
NAMA GAMBAR	SKALA
DENAH DAN LONG SECTION EKSISTING SALURAN DIVERSI GUNUNGSARI	1:1000
SUMBER GAMBAR	
 KONSULTAN TEKNIK & MANAJEMEN Graha Indah Wisasa Jl. Gayung Kebonsari No. 44 B / B-7 Surabaya - 60235 Telp. (031) 8288574, 8275180 Fax. (031) 8299404 E-mail : ariajasa@rad.net.id	
KODE GAMBAR	NO. LEMBAR
BC SLR DV GNSR 2017	09



 SALURAN DIVERSI GUNUNGSARI  
LAYOUT RENCANA 2+500 - 2+694  
SKALA 1 : 1000



 SALURAN DIVERSI GUNUNGSARI  
LONG SECTION 2+500 - 2+694  
SKALA V 1 : 10 SKALA H 1 : 100



DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA

NAMA MAHASISWA

ARI HARDIYANTO PRATOMO  
(101150000144)  
MAZIYAH ALFIN  
(101150000144)

DOSEN PEMBIMBING

S. KAMILIA AZIZ, S.T., M.T.  
NIP : 19771231 200604 2 001

JUDUL TUGAS AKHIR

METODE PELAKSANAAN PROYEK  
SALURAN DIVERSI JALAN BABAT  
JERAWAT - JALAN SEMEMI, BENOWO,  
SURABAYA

KETERANGAN

NAMA GAMBAR

SKALA

DENAH DAN LONG SECTION  
EKSISTING SALURAN DIVERSI  
GUNUNGSARI

1:1000

SUMBER GAMBAR



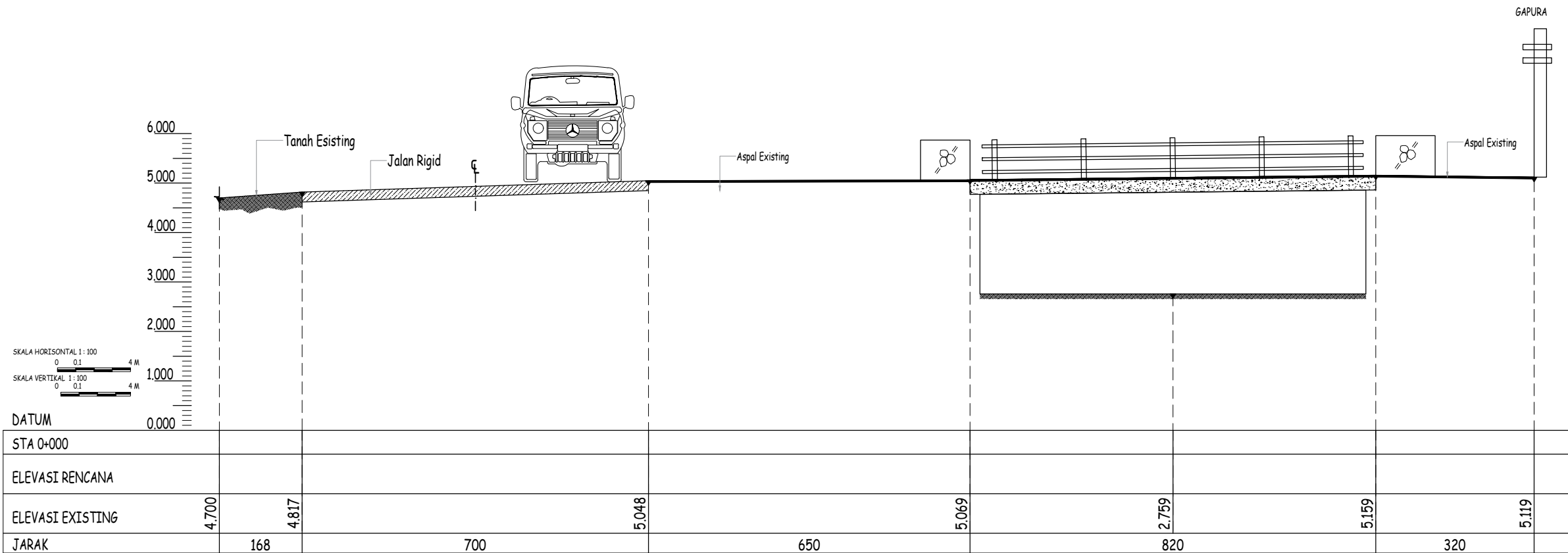
KODE GAMBAR

NO. LEMBAR

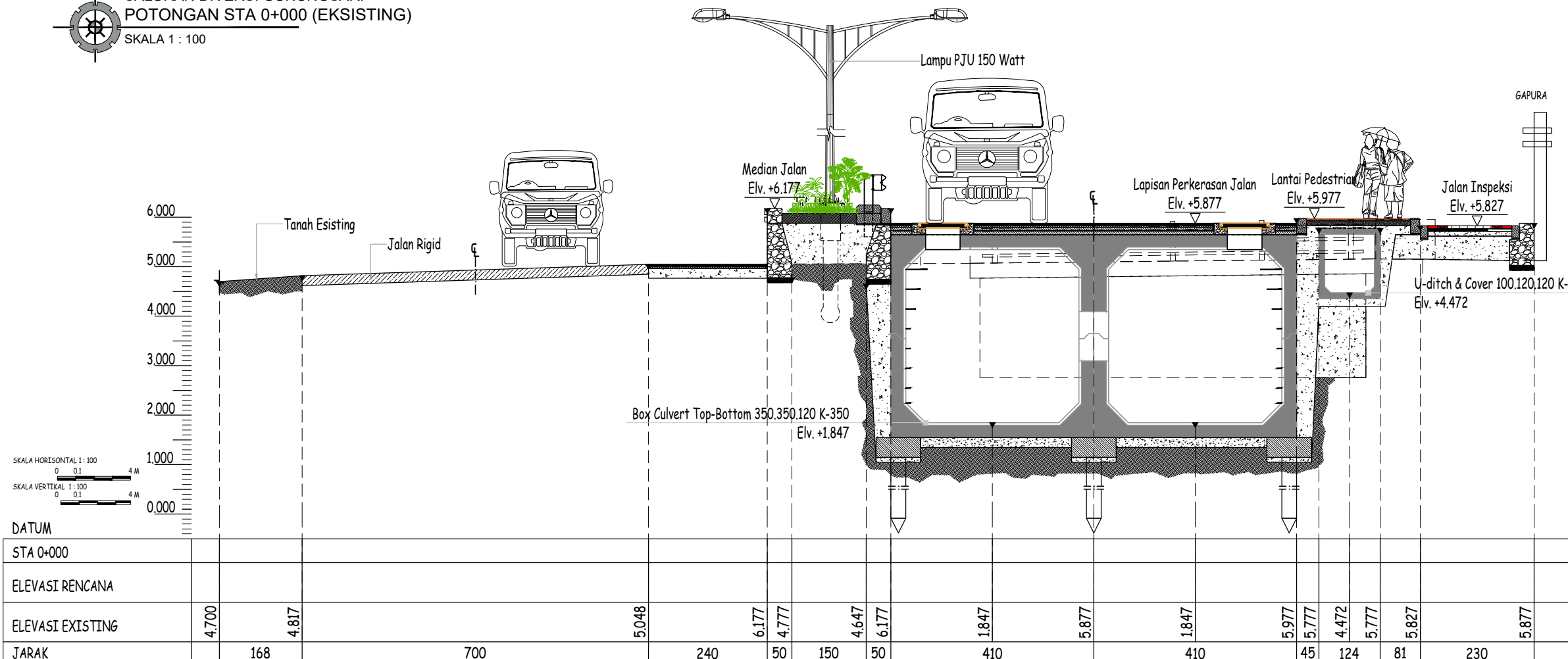
BC SLR DV GNSR  
2017

10

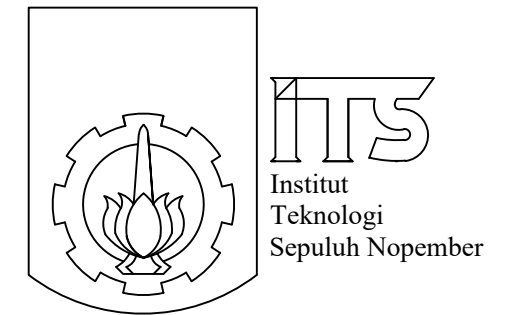




**SALURAN DIVERSI GUNUNGSARI  
POTONGAN STA 0+000 (EKSISTING)**  
SKALA 1 : 100



**SALURAN DIVERSI GUNUNGSARI  
POTONGAN STA 0+000 (RENCANA)**  
SKALA 1 : 100



DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA

NAMA MAHASISWA

ARI HARDIYANTO PRATOMO  
(101150000144)  
MAZIYAH ALFIN  
(101150000144)

DOSEN PEMBIMBING

S. KAMILIA AZIZ, S.T., M.T.  
NIP : 19771231 200604 2 001

JUDUL TUGAS AKHIR

METODE PELAKSANAAN PROYEK  
SALURAN DIVERSI JALAN BABAT  
JERAWAT - JALAN SEMEMI, BENOWO,  
SURABAYA

KETERANGAN

NAMA GAMBAR

SKALA

DENAH DAN LONG SECTION  
EKSISTING SALURAN DIVERSI  
GUNUNGSARI

1:1000

SUMBER GAMBAR



KODE GAMBAR

NO. LEMBAR

BC SLR DV GNSR  
2017

11

NAMA MAHASISWA

ARI HARDIYANTO PRATOMO  
(101150000144)  
  
MAZIYAH ALFIN  
(101150000144)

DOSEN PEMBIMBING

S. KAMILIA AZIZ, S.T., M.T.  
NIP : 19771231 200604 2 001

JUDUL TUGAS AKHIR

METODE PELAKSANAAN PROYEK  
SALURAN DIVERSI JALAN BABAT  
JERAWAT - JALAN SEMEMI, BENOWO,  
SURABAYA

KETERANGAN

NAMA GAMBAR

SKALA

DENAH DAN LONG SECTION  
EKSISTING SALURAN DIVERSI  
GUNUNGSARI

1:1000

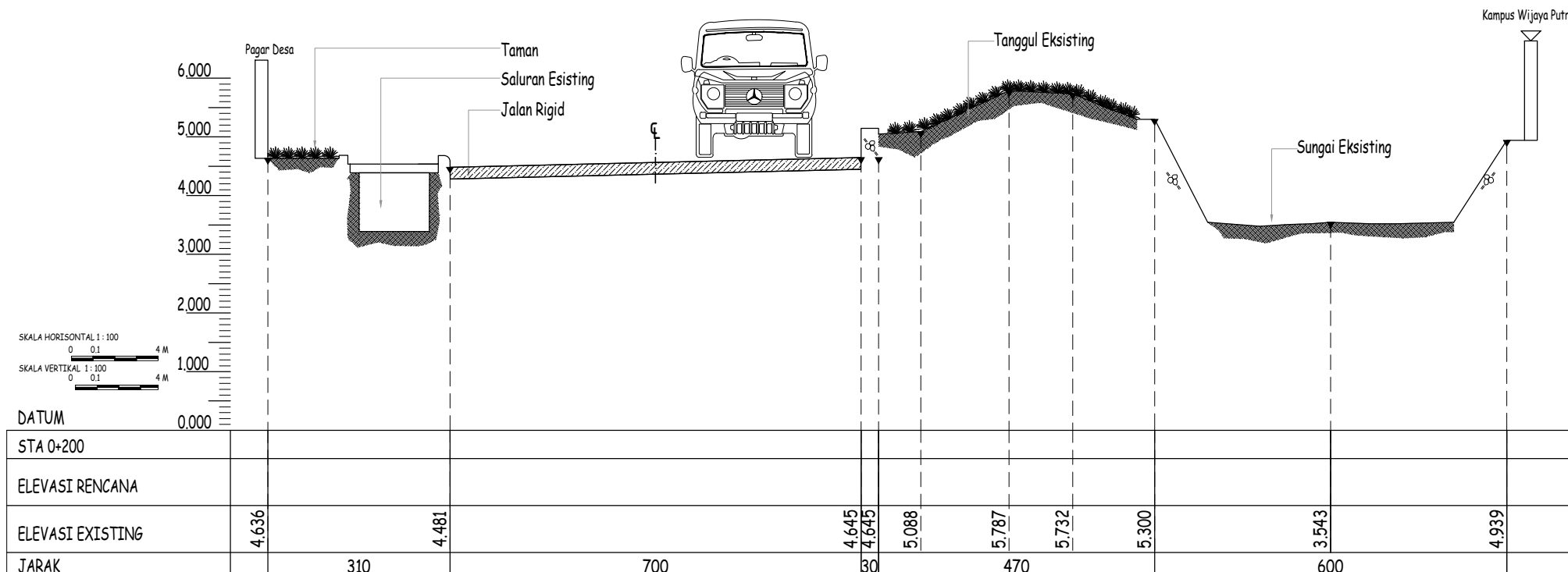
SUMBER GAMBAR

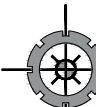
KODE GAMBAR

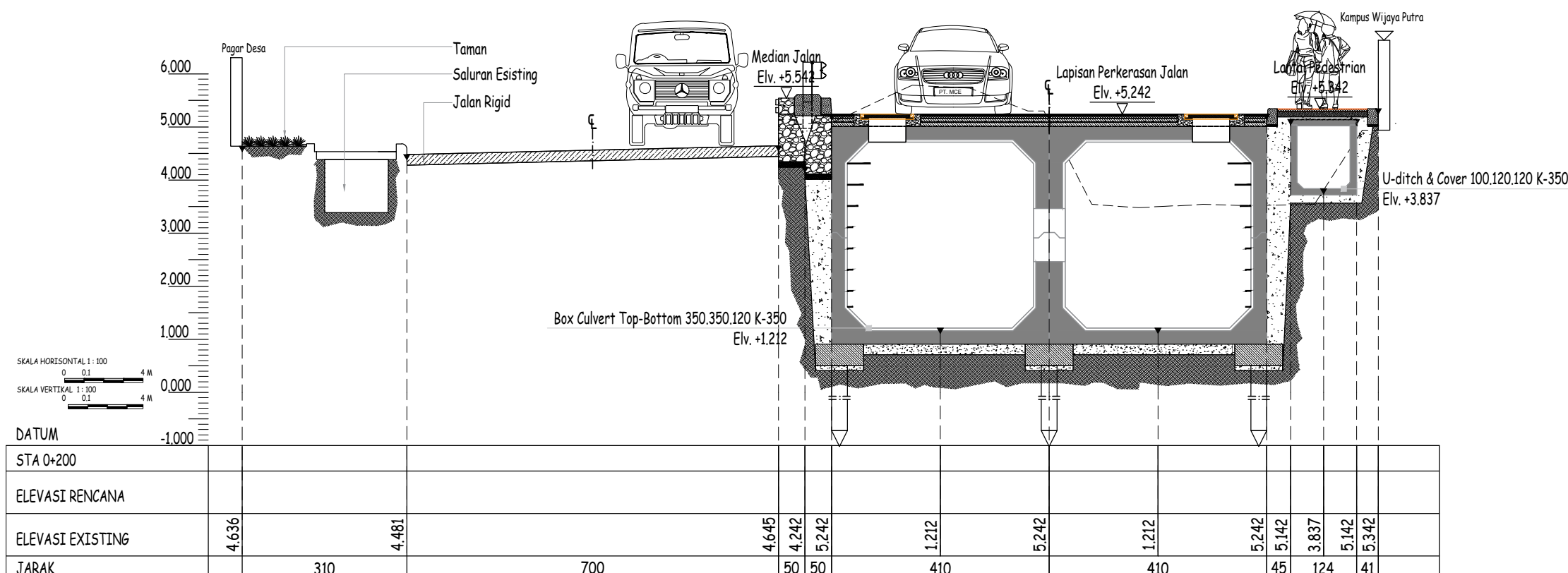
NO. LEMBAR

BC SLR DV GNSR  
2017

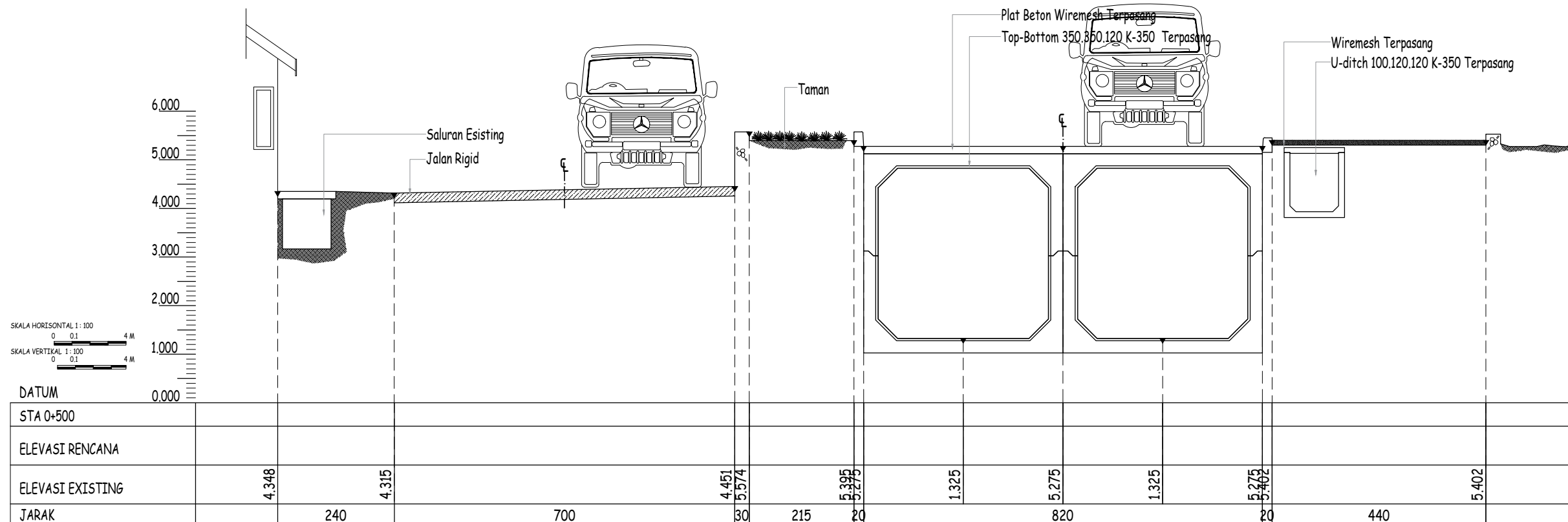
12



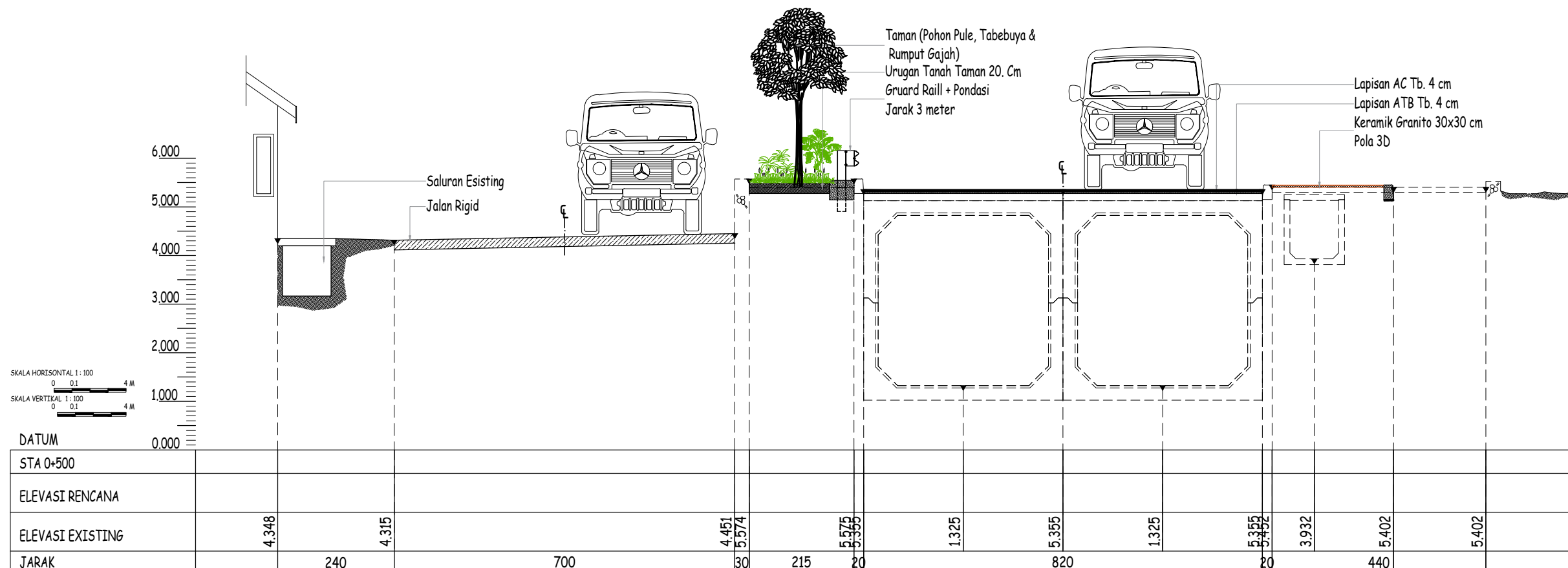
 SALURAN DIVERSI GUNUNGSARI  
POTONGAN STA 0+200 (EKSISTING)  
SKALA 1 : 100



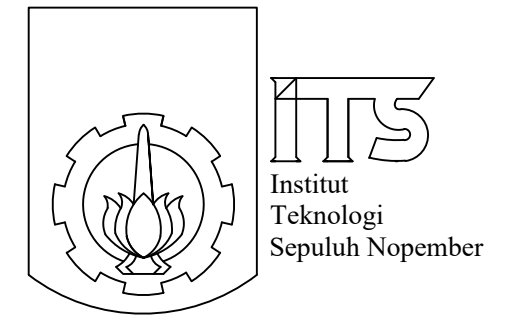
 SALURAN DIVERSI GUNUNGSARI  
POTONGAN STA 0+200 (RENCANA)  
SKALA 1 : 100



**SALURAN DIVERSI GUNUNGSARI  
POTONGAN STA 0+500 (EKSISTING)**  
SKALA 1 : 100



**SALURAN DIVERSI GUNUNGSARI  
POTONGAN STA 0+500 (RENCANA)**  
SKALA 1 : 100



DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA

NAMA MAHASISWA

ARI HARDIYANTO PRATOMO  
(101150000144)

MAZIYAH ALFIN  
(101150000144)

DOSEN PEMBIMBING

S. KAMILIA AZIZ, S.T., M.T.  
NIP : 19771231 200604 2 001

JUDUL TUGAS AKHIR

METODE PELAKSANAAN PROYEK  
SALURAN DIVERSI JALAN BABAT  
JERAWAT - JALAN SEMEMI, BENOWO,  
SURABAYA

KETERANGAN

NAMA GAMBAR

SKALA

DENAH DAN LONG SECTION  
EKSISTING SALURAN DIVERSI  
GUNUNGSARI

1:1000

SUMBER GAMBAR

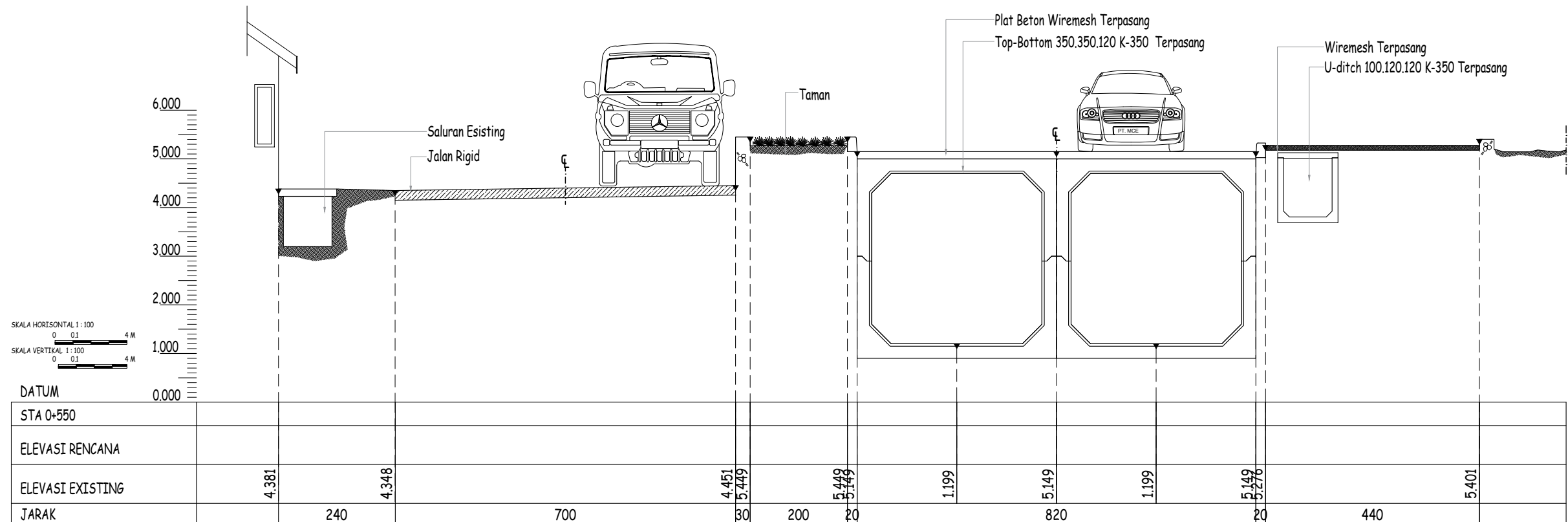


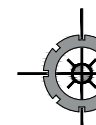
KODE GAMBAR

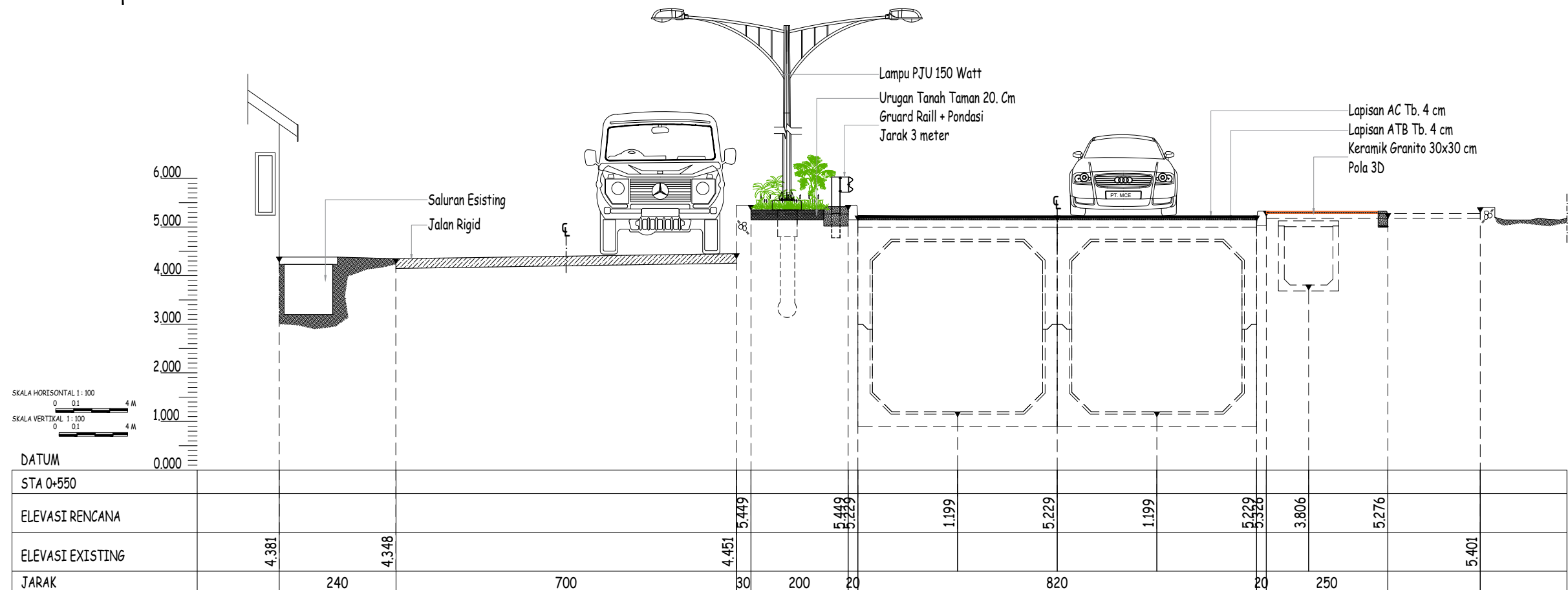
NO. LEMBAR

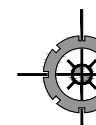
BC SLR DV GNSR  
2017

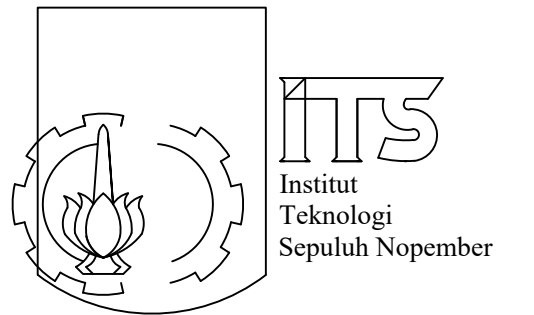
13



 SALURAN DIVERSI GUNUNGSARI  
POTONGAN STA 0+550 (EKSISTING)  
SKALA 1 : 100



 SALURAN DIVERSI GUNUNGSARI  
POTONGAN STA 0+550 (RENCANA)  
SKALA 1 : 100



DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA

NAMA MAHASISWA

ARI HARDIYANTO PRATOMO  
(101150000144)

MAZIYAH ALFIN  
(101150000144)

DOSEN PEMBIMBING

S. KAMILIA AZIZ, S.T., M.T.  
NIP : 19771231 200604 2 001

JUDUL TUGAS AKHIR

METODE PELAKSANAAN PROYEK  
SALURAN DIVERSI JALAN BABAT  
JERAWAT - JALAN SEMEMI, BENOWO,  
SURABAYA

KETERANGAN

NAMA GAMBAR

SKALA

DENAH DAN LONG SECTION  
EKSISTING SALURAN DIVERSI  
GUNUNGSARI

1:1000

SUMBER GAMBAR



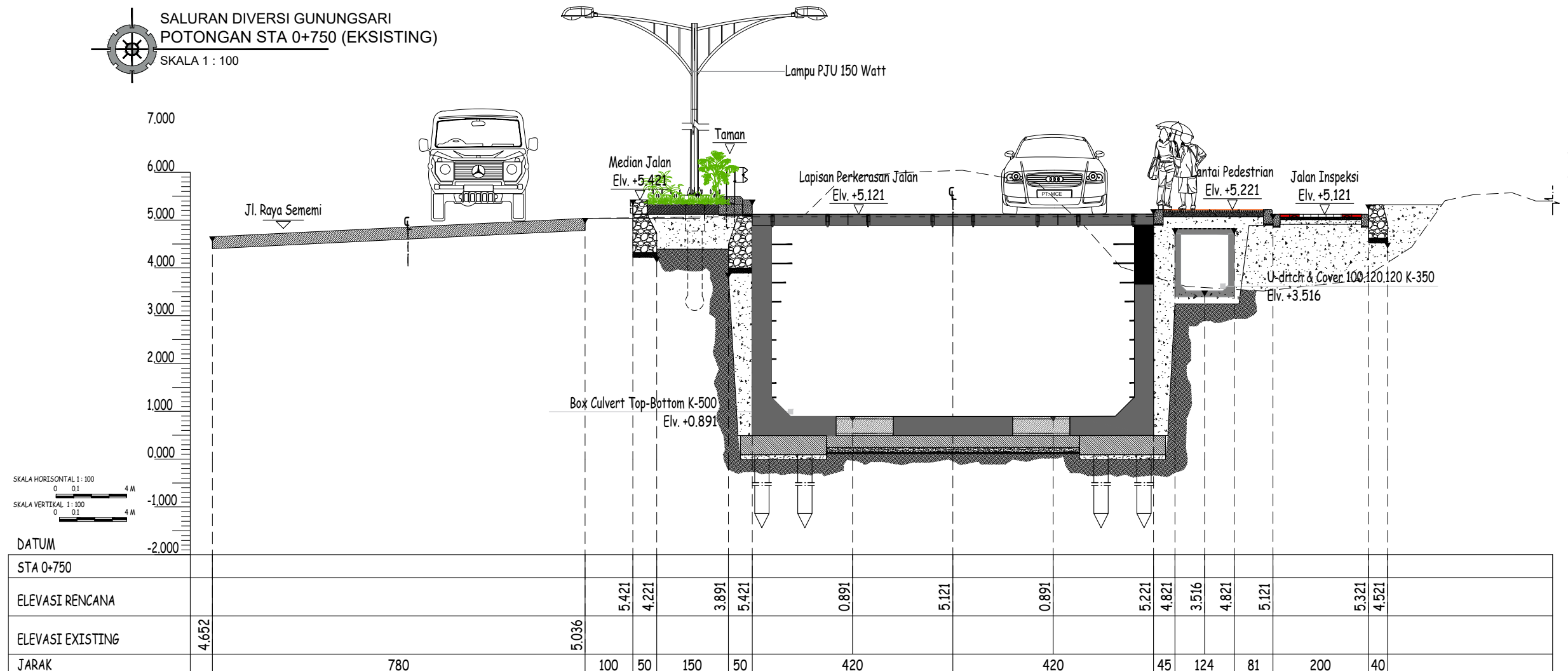
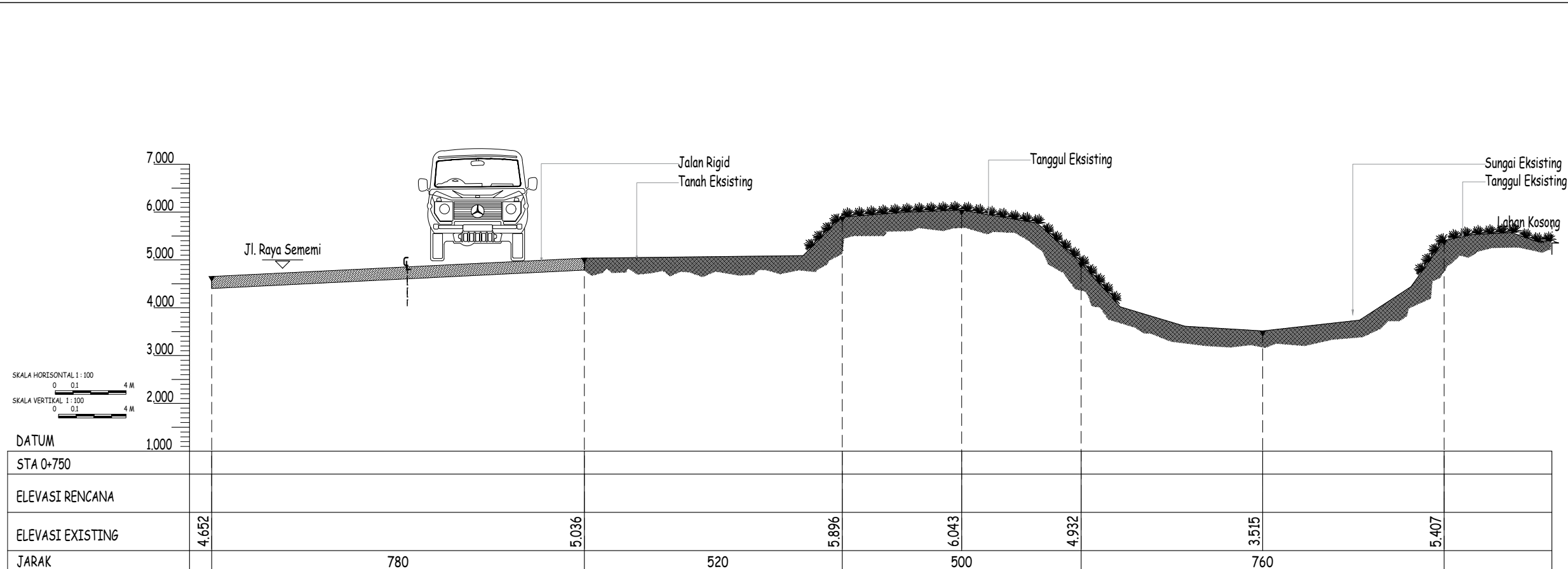
KODE GAMBAR

NO. LEMBAR

BC SLR DV GNSR  
2017

14





INSTITUT  
Teknologi  
Sepuluh Nopember

DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA

NAMA MAHASISWA

ARI HARDIYANTO PRATOMO  
(101150000144)

MAZIYAH ALFIN  
(101150000144)

DOSEN PEMBIMBING

S. KAMILIA AZIZ, S.T., M.T.  
NIP : 19771231 200604 2 001

JUDUL TUGAS AKHIR

METODE PELAKSANAAN PROYEK  
SALURAN DIVERSI JALAN BABAT  
JERAWAT - JALAN SEMEMI, BENOWO,  
SURABAYA

KETERANGAN

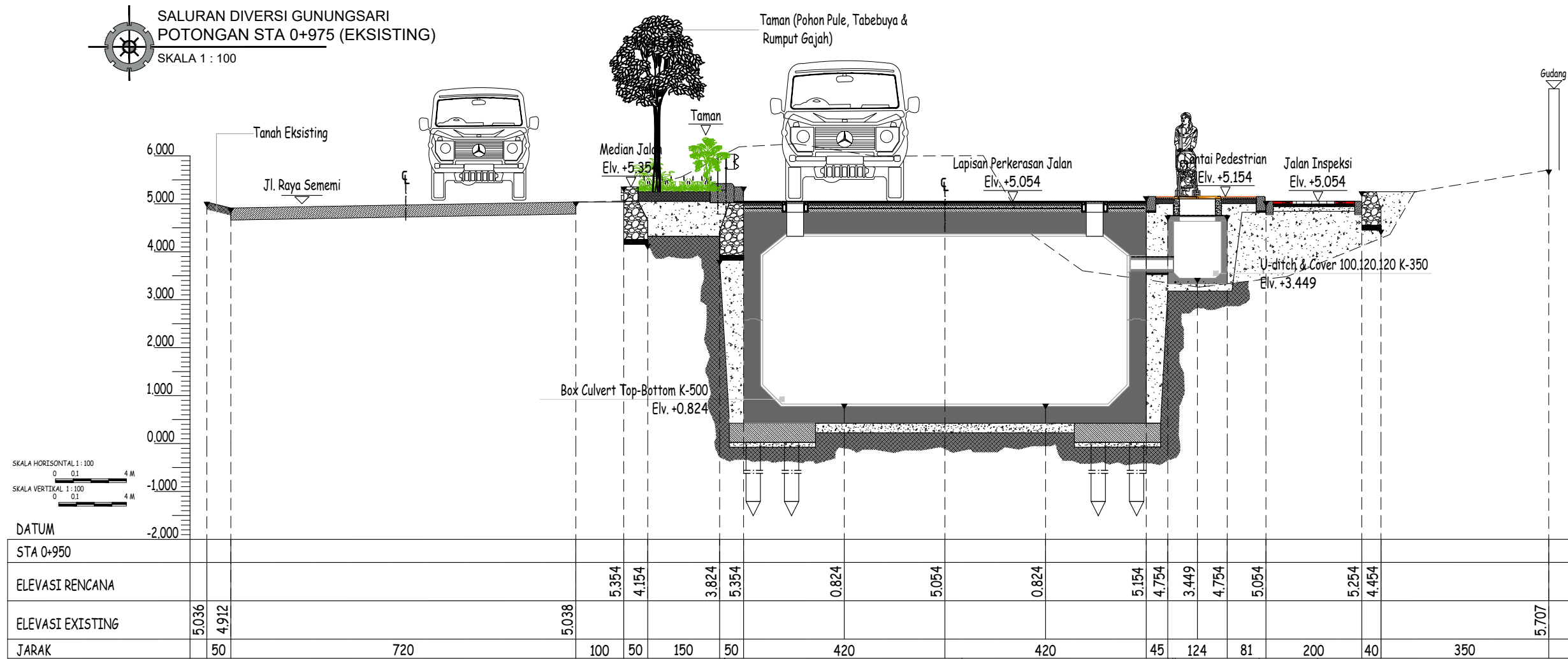
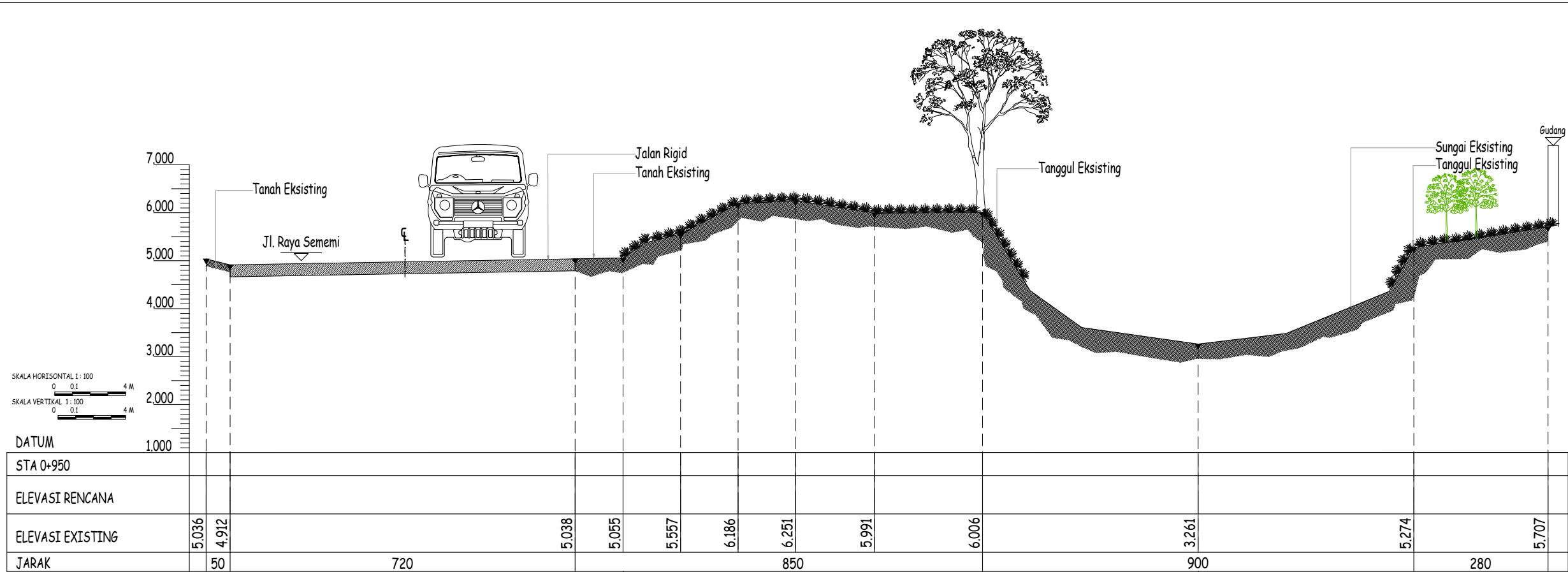
NAMA GAMBAR	SKALA
DENAH DAN LONG SECTION EKSISTING SALURAN DIVERSI GUNUNGSARI	1:1000

SUMBER GAMBAR

PT. Aria Jasa Reksatama  
KONSULTAN TEKNIK & MANAJEMEN  
Graha Indah Wisesa Jl. Gayung Kebonsari No. 44 B / B-7 Surabaya - 60235  
Telp. (031) 8288574, 8275180 Fax. (031) 8299404 E-mail : ariajasa@rad.net.id

KODE GAMBAR	NO. LEMBAR
BC SLR DV GNSR 2017	15





INSTITUT  
Teknologi  
Sepuluh Nopember

DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA

NAMA MAHASISWA

ARI HARDIYANTO PRATOMO  
(101150000144)

MAZIYAH ALFIN  
(101150000144)

DOSEN PEMBIMBING

S. KAMILIA AZIZ, S.T., M.T.  
NIP : 19771231 200604 2 001

JUDUL TUGAS AKHIR

METODE PELAKSANAAN PROYEK  
SALURAN DIVERSI JALAN BABAT  
JERAWAT - JALAN SEMEMI, BENOWO,  
SURABAYA

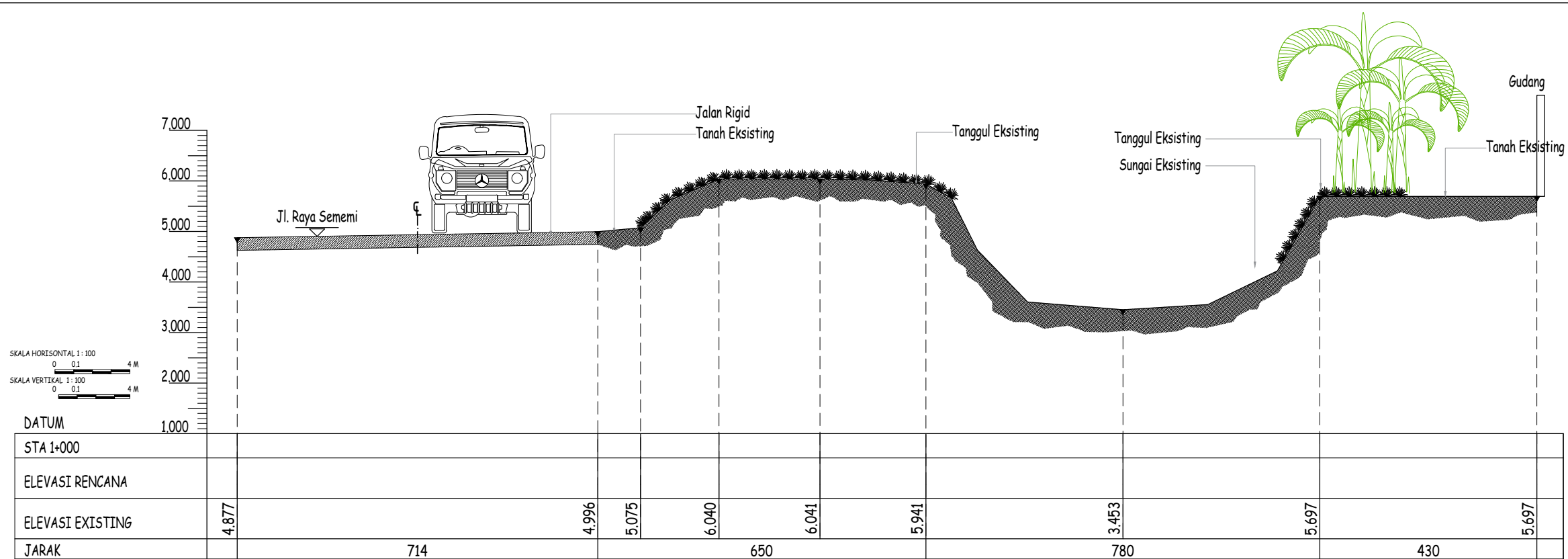
KETERANGAN

NAMA GAMBAR	SKALA
DENAH DAN LONG SECTION EKSISTING SALURAN DIVERSI GUNUNGSARI	1:1000

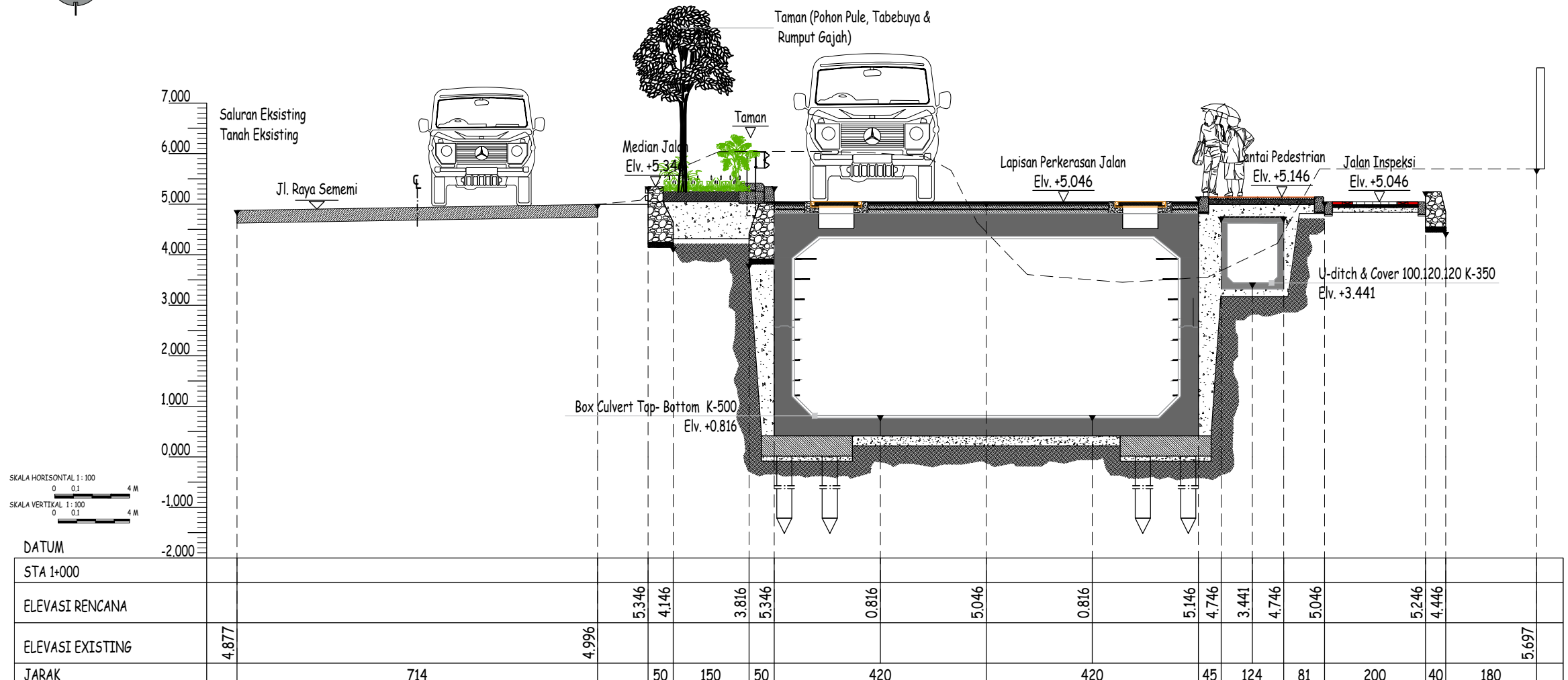
SUMBER GAMBAR

PT. Aria Jasa Reksatama  
KONSULTAN TEKNIK & MANAJEMEN  
Graha Indah Wisesa Jl. Gayung Kebonsari No. 44 B / B-7 Surabaya - 60235  
Telp. (031) 8288574, 8275180 Fax. (031) 8299404 E-mail : ariajasa@rad.net.id

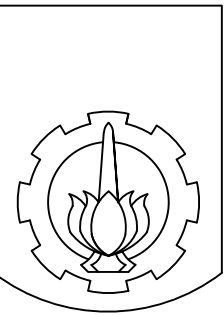
KODE GAMBAR	NO. LEMBAR
BC SLR DV GNSR 2017	16



**SALURAN DIVERSI GUNUNGSARI  
POTONGAN STA 1+000 (EKSISTING)**  
SKALA 1 : 100




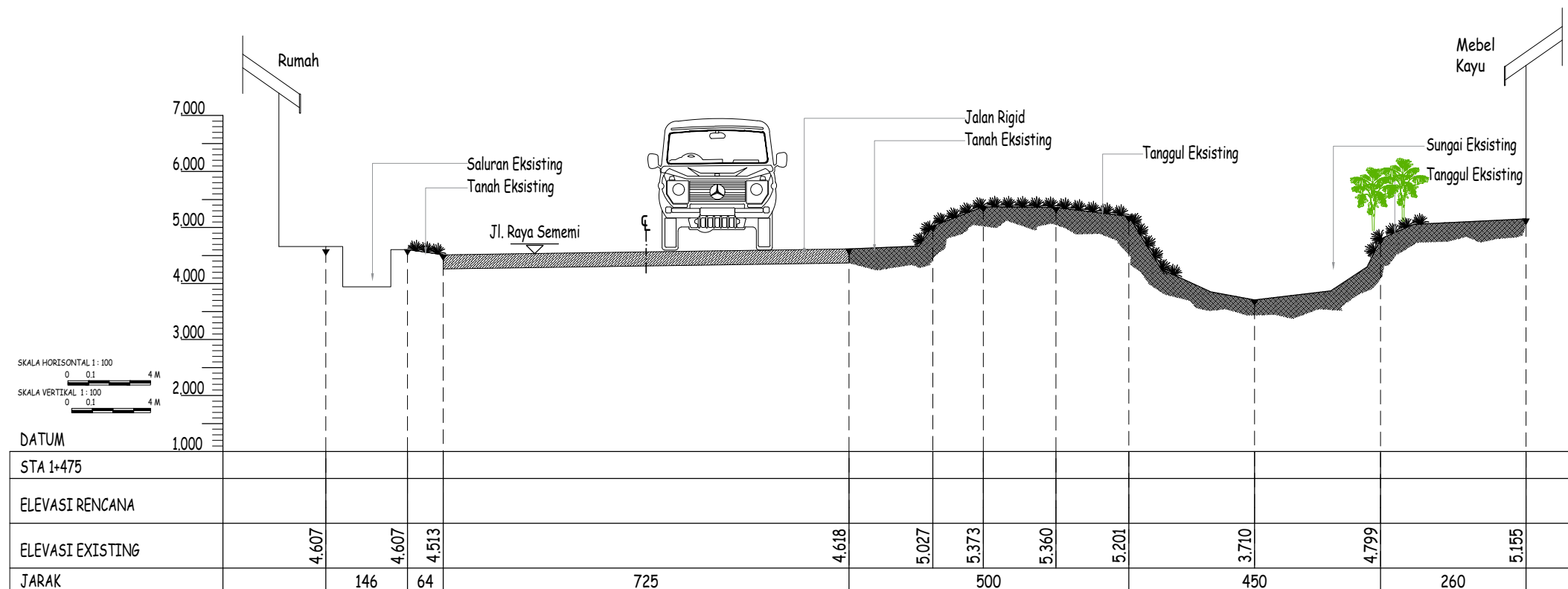
**SALURAN DIVERSI GUNUNGSARI  
POTONGAN STA 1+000 (RENCANA)**  
SKALA 1 : 100



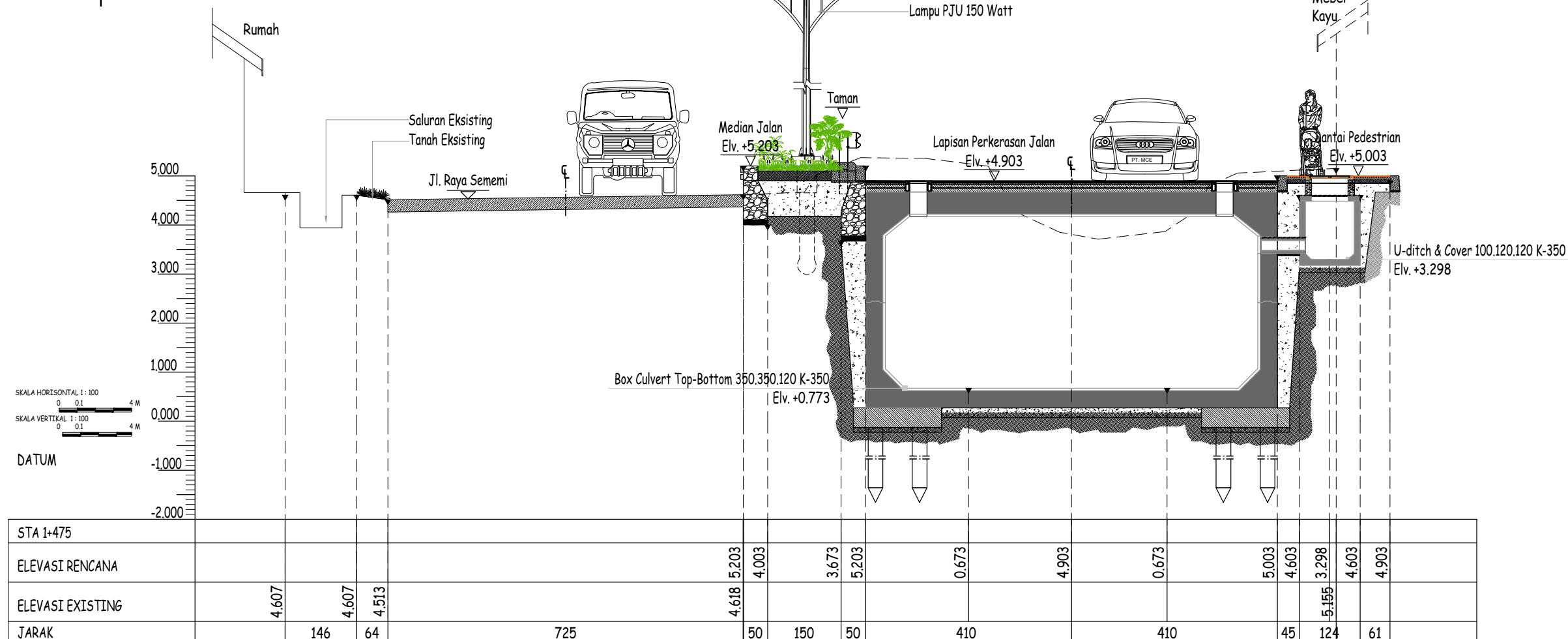
**ITS**  
Institut  
Teknologi  
Sepuluh Nopember

DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA

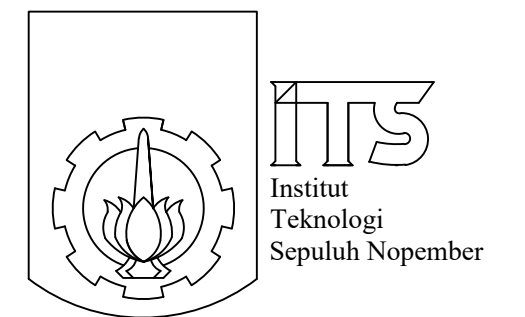
NAMA MAHASISWA	
ARI HARDIYANTO PRATOMO (101150000144)	
MAZIYAH ALFIN (101150000144)	
DOSEN PEMBIMBING	
S. KAMILIA AZIZ, S.T., M.T. NIP : 19771231 200604 2 001	
JUDUL TUGAS AKHIR	
METODE PELAKSANAAN PROYEK SALURAN DIVERSI JALAN BABAT JERAWAT - JALAN SEMEMI, BENOWO, SURABAYA	
KETERANGAN	
NAMA GAMBAR	SKALA
DENAH DAN LONG SECTION EKSISTING SALURAN DIVERSI GUNUNGSARI	1:1000
SUMBER GAMBAR	
 <p><b>PT. Aria Jasa Reksatama</b> KONSULTAN TEKNIK &amp; MANAJEMEN Graha Indah Wisesa Jl. Gayung Kebonsari No. 44 B / B-7 Surabaya - 60235 Telp. (031) 8288574, 8275180 Fax. (031) 8299404 E-mail : ariajasa@rad.net.id</p>	
KODE GAMBAR	NO. LEMBAR
BC SLR DV GNSR 2017	17



**SALURAN DIVERSI GUNUNGSARI  
POTONGAN STA 1+475 (EKSISTING)**  
SKALA 1 : 100



**SALURAN DIVERSI GUNUNGSARI  
POTONGAN STA 1+475 (RENCANA)**  
SKALA 1 : 100



DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA

NAMA MAHASISWA

ARI HARDIYANTO PRATOMO  
(101150000144)  
MAZIYAH ALFIN  
(101150000144)

DOSEN PEMBIMBING

S. KAMILIA AZIZ, S.T., M.T.  
NIP : 19771231 200604 2 001

JUDUL TUGAS AKHIR

METODE PELAKSANAAN PROYEK  
SALURAN DIVERSI JALAN BABAT  
JERAWAT - JALAN SEMEMI, BENOWO,  
SURABAYA

KETERANGAN

NAMA GAMBAR

SKALA

DENAH DAN LONG SECTION  
EKSISTING SALURAN DIVERSI  
GUNUNGSARI

1:1000

SUMBER GAMBAR



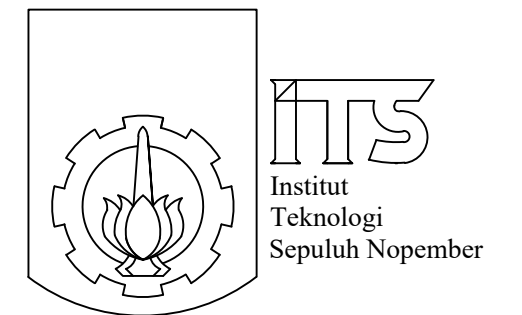
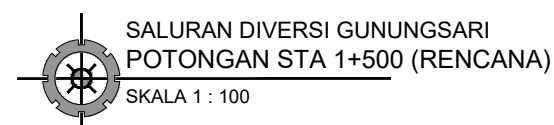
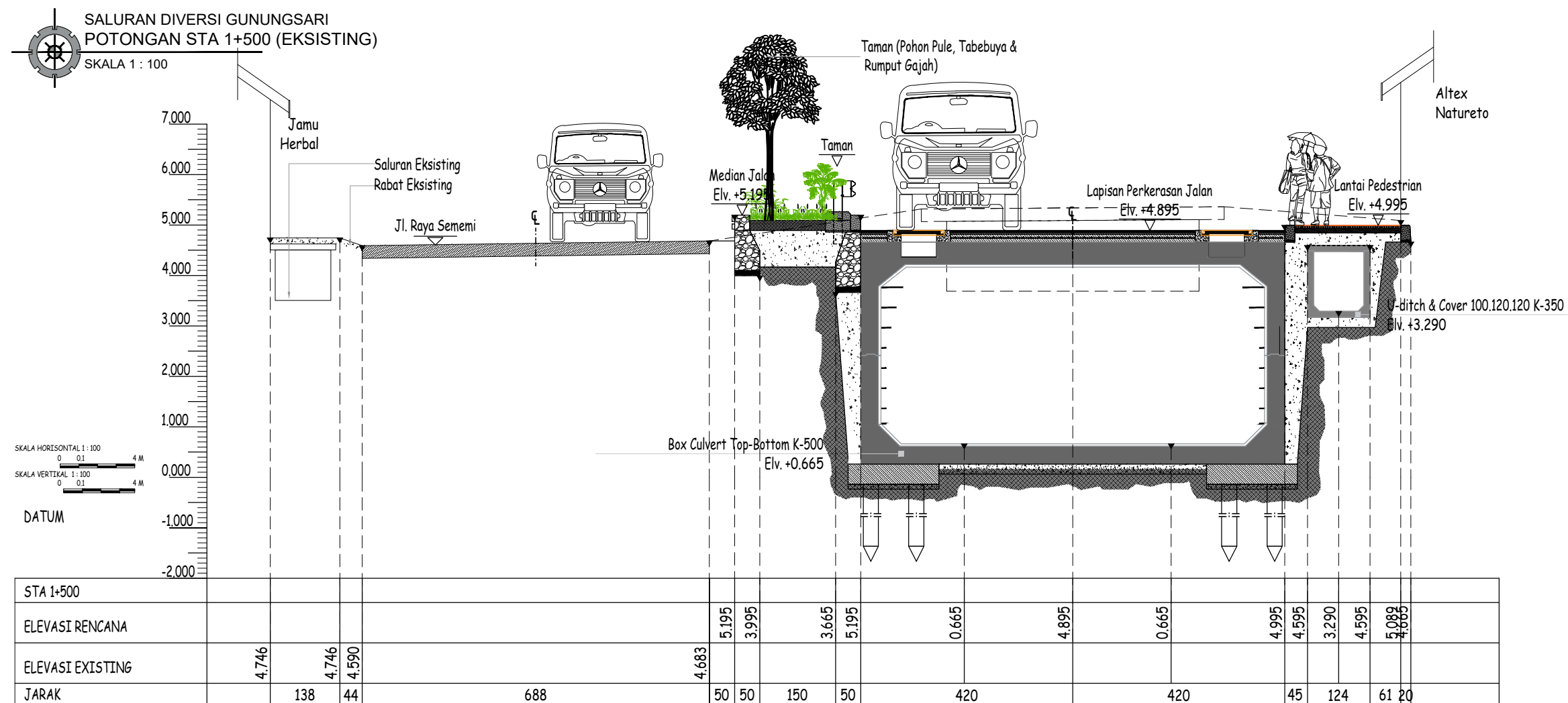
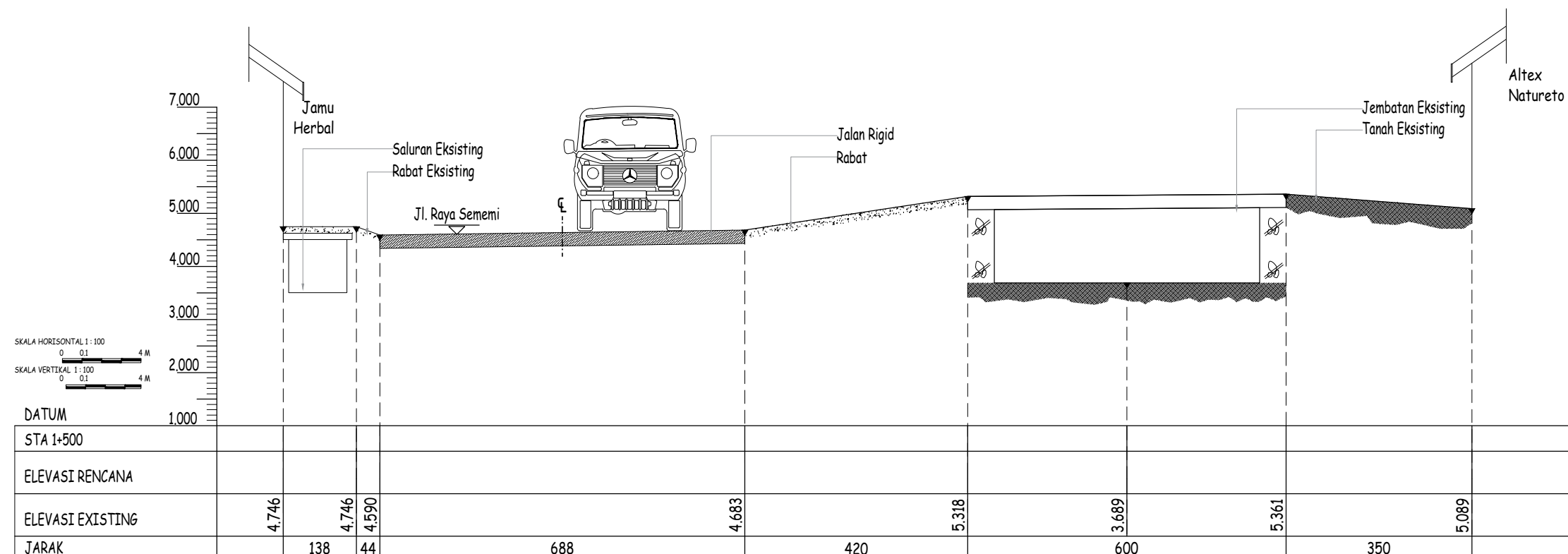
KODE GAMBAR

NO. LEMBAR

BC SLR DV GNSR  
2017

18





DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA

NAMA MAHASISWA

ARI HARDIYANTO PRATOMO  
(101150000144)

MAZIYAH ALFIN  
(101150000144)

DOSEN PEMBIMBING

S. KAMILIA AZIZ, S.T., M.T.  
NIP : 19771231 200604 2 001

JUDUL TUGAS AKHIR

METODE PELAKSANAAN PROYEK  
SALURAN DIVERSI JALAN BABAT  
JERAWAT - JALAN SEMEMI, BENOWO,  
SURABAYA

KETERANGAN

NAMA GAMBAR

SKALA

DENAH DAN LONG SECTION  
EKSISTING SALURAN DIVERSI  
GUNUNGSARI

1:1000

SUMBER GAMBAR

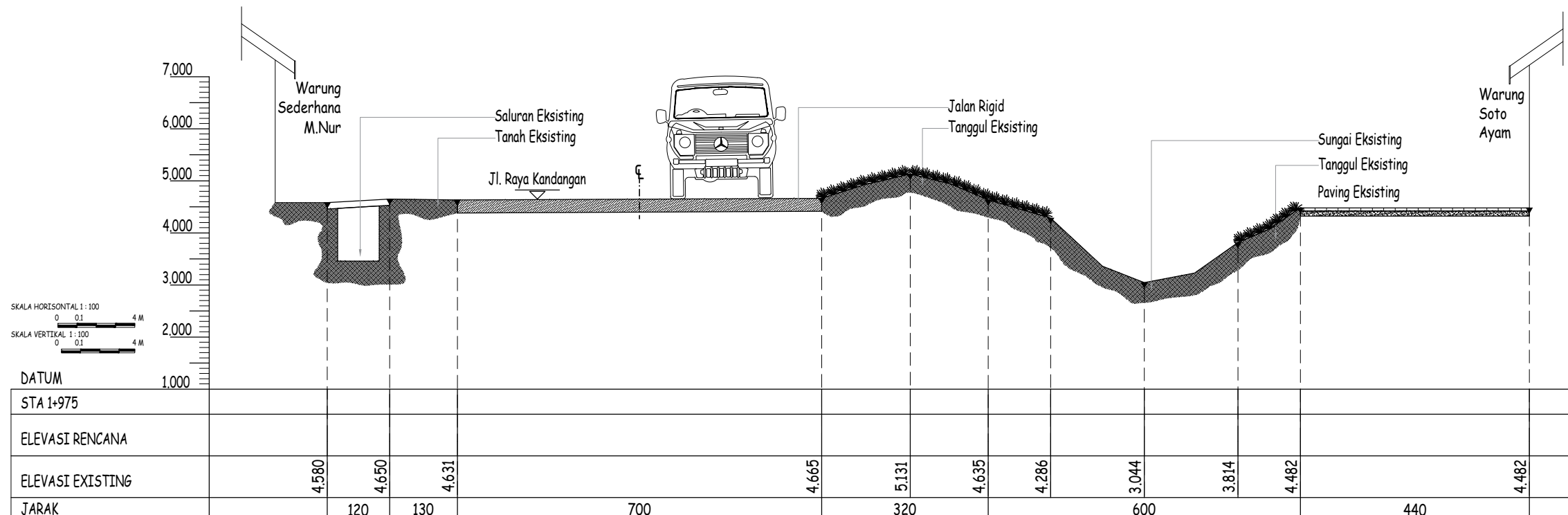


KODE GAMBAR

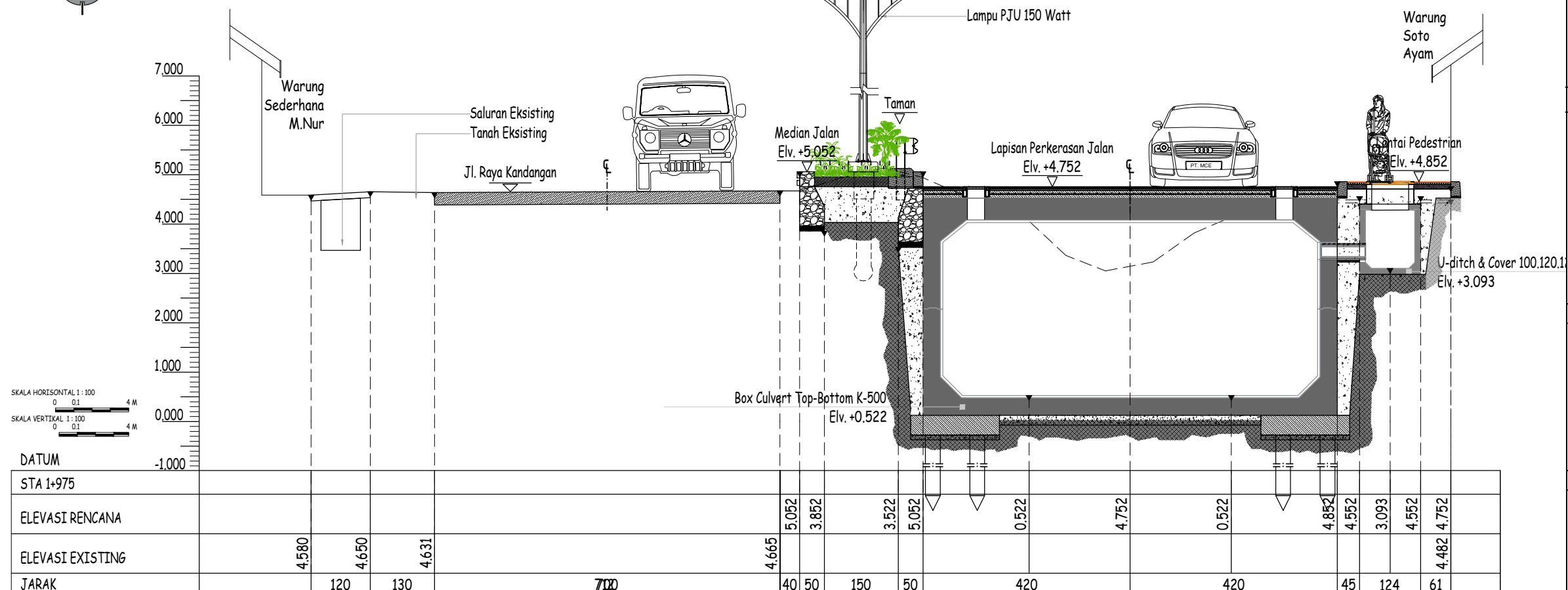
NO. LEMBAR

BC SLR DV GNSR  
2017

19



**SALURAN DIVERSI GUNUNGSARI  
POTONGAN STA 1+975 (EKSISTING)**  
SKALA 1 : 100



**SALURAN DIVERSI GUNUNGSARI  
POTONGAN STA 1+975 (RENCANA)**  
SKALA 1 : 100



DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA

NAMA MAHASISWA

ARI HARDIYANTO PRATOMO  
(101150000144)

MAZIYAH ALFIN  
(101150000144)

DOSEN PEMBIMBING

S. KAMILIA AZIZ, S.T., M.T.  
NIP : 19771231 200604 2 001

JUDUL TUGAS AKHIR

METODE PELAKSANAAN PROYEK  
SALURAN DIVERSI JALAN BABAT  
JERAWAT - JALAN SEMEMI, BENOWO,  
SURABAYA

KETERANGAN

NAMA GAMBAR

SKALA

DENAH DAN LONG SECTION  
EKSISTING SALURAN DIVERSI  
GUNUNGSARI

1:1000

SUMBER GAMBAR

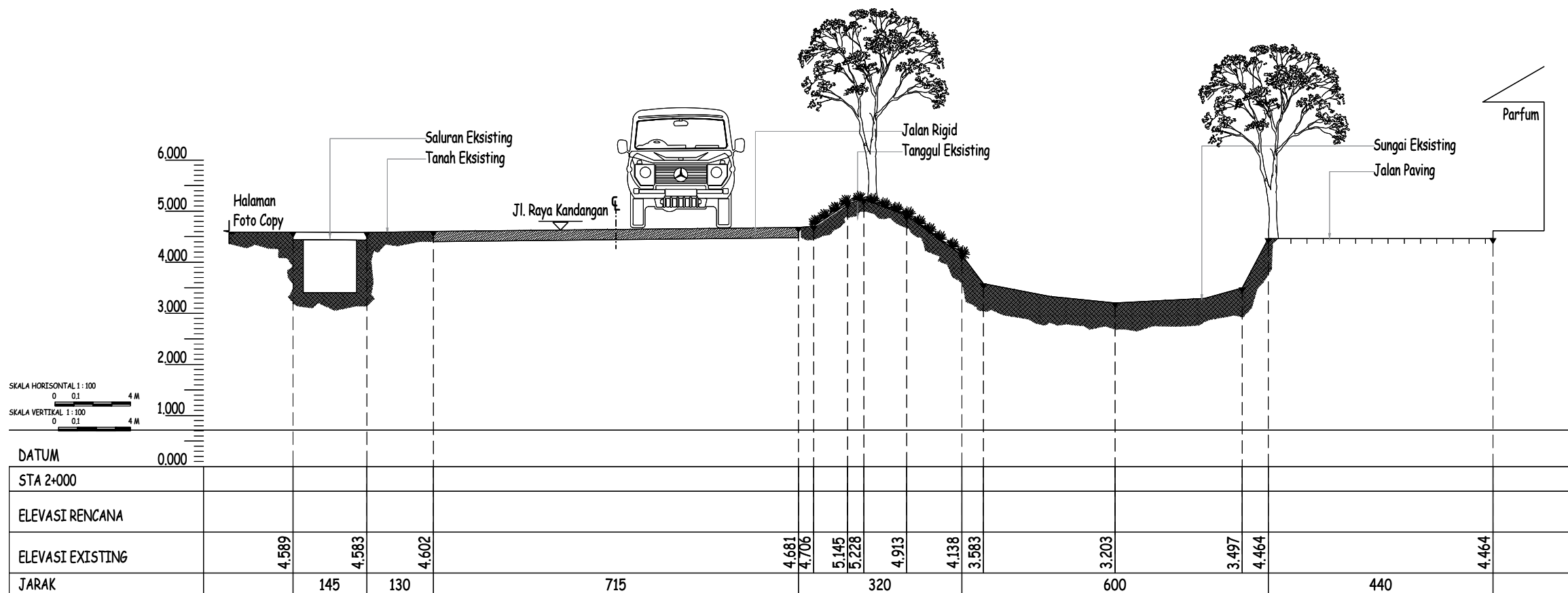


KODE GAMBAR

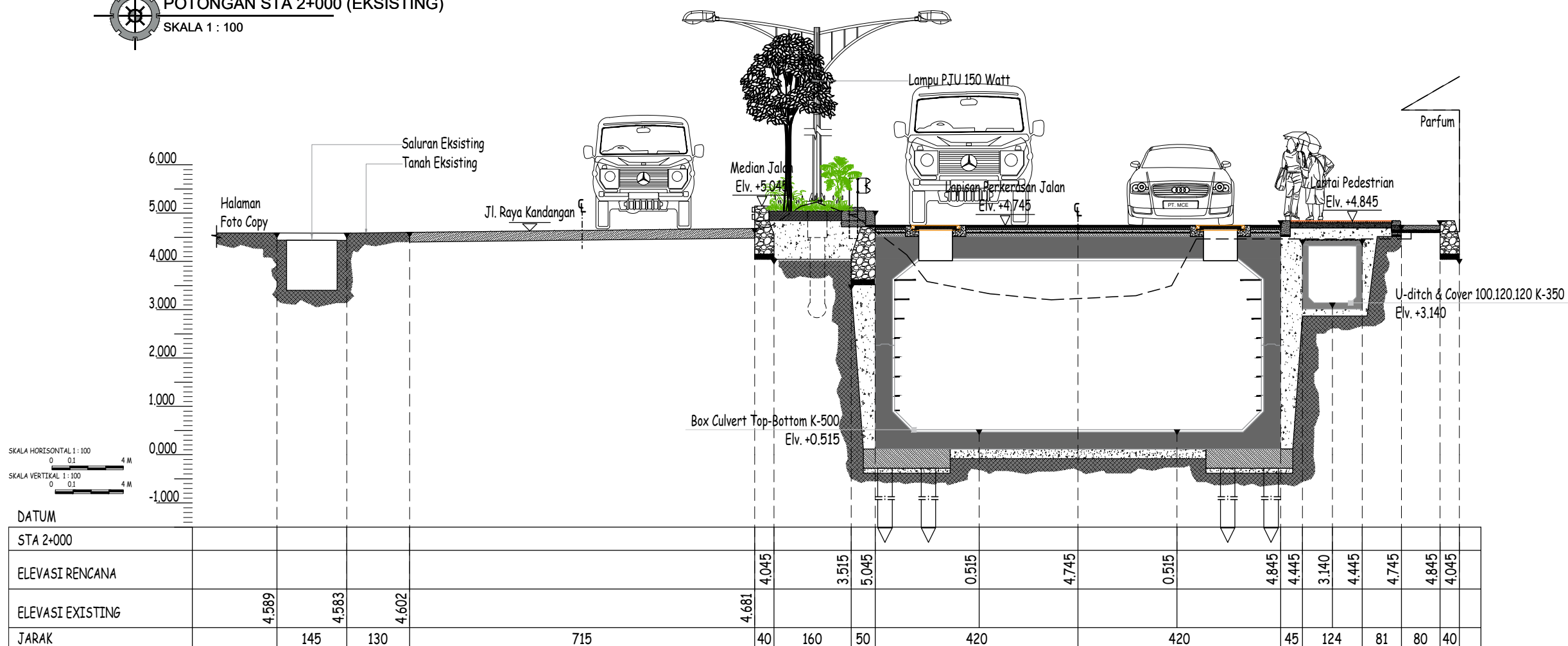
NO. LEMBAR

BC SLR DV GNSR  
2017

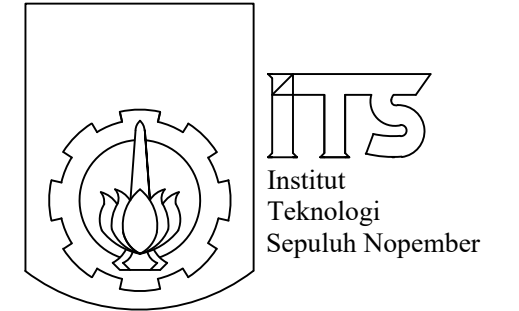
20



**SALURAN DIVERSI GUNUNGSARI  
POTONGAN STA 2+000 (EKSISTING)**  
SKALA 1 : 100



**SALURAN DIVERSI GUNUNGSARI  
POTONGAN STA 2+000 (RENCANA)**  
SKALA 1 : 100



DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA

NAMA MAHASISWA

ARI HARDIYANTO PRATOMO  
(101150000144)

MAZIYAH ALFIN  
(101150000144)

DOSEN PEMBIMBING

S. KAMILIA AZIZ, S.T., M.T.  
NIP : 19771231 200604 2 001

JUDUL TUGAS AKHIR

METODE PELAKSANAAN PROYEK  
SALURAN DIVERSI JALAN BABAT  
JERAWAT - JALAN SEMEMI, BENOWO,  
SURABAYA

KETERANGAN

NAMA GAMBAR

SKALA

DENAH DAN LONG SECTION  
EKSISTING SALURAN DIVERSI  
GUNUNGSARI

1:1000

SUMBER GAMBAR



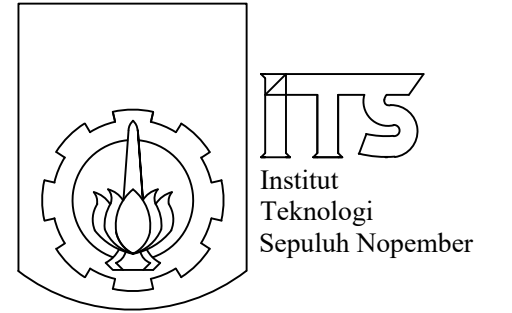
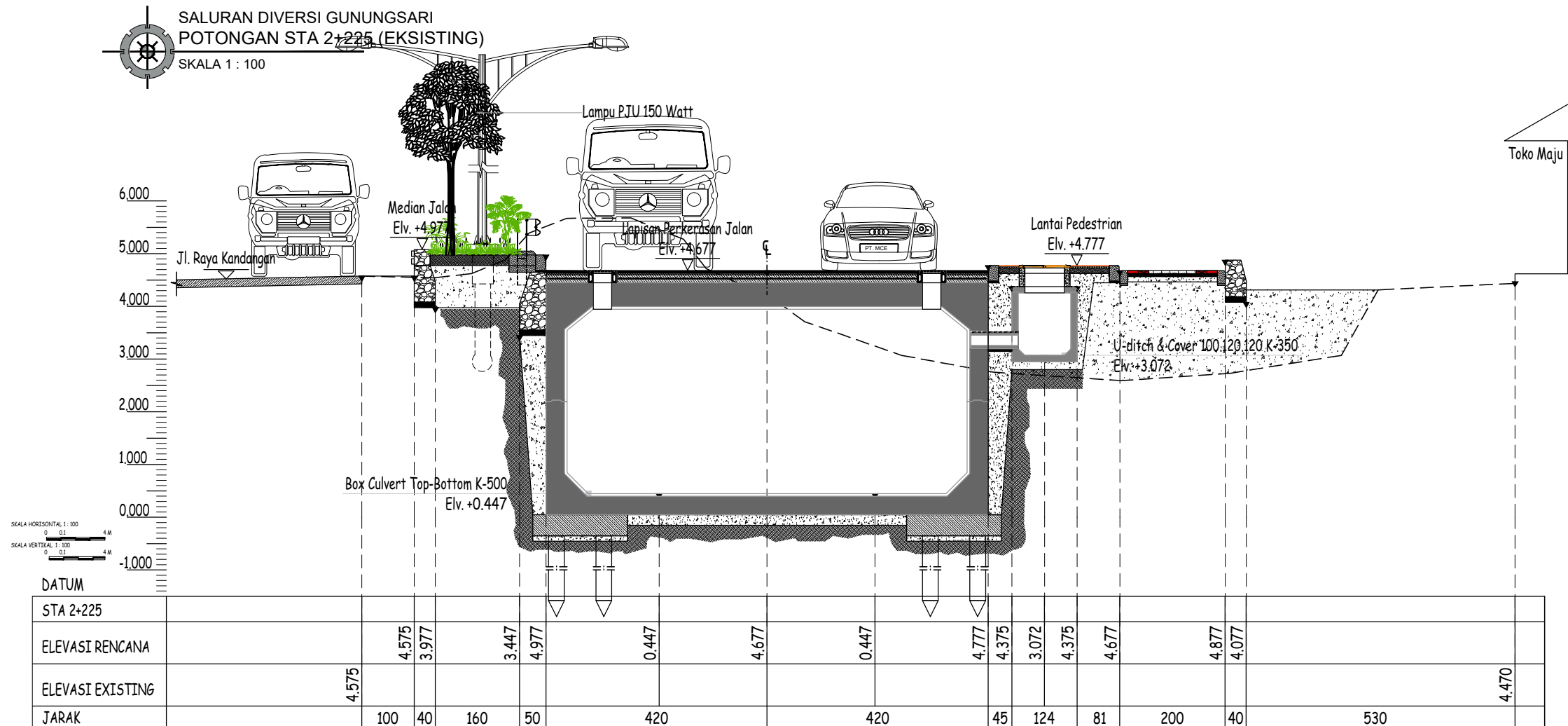
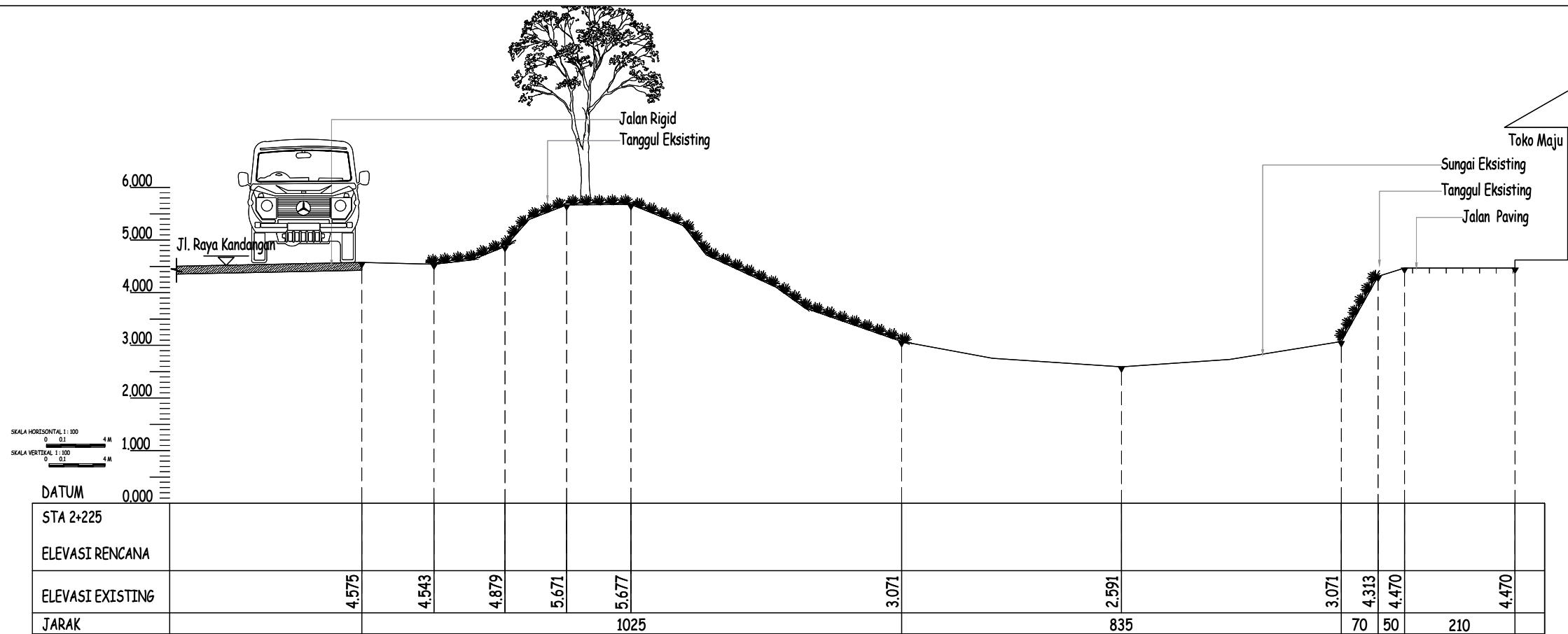
KODE GAMBAR

NO. LEMBAR

BC SLR DV GNSR  
2017

21





DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA

NAMA MAHASISWA

ARI HARDIYANTO PRATOMO  
(101150000144)

MAZIYAH ALFIN  
(101150000144)

DOSEN PEMBIMBING

S. KAMILIA AZIZ, S.T., M.T.  
NIP : 19771231 200604 2 001

JUDUL TUGAS AKHIR

METODE PELAKSANAAN PROYEK  
SALURAN DIVERSI JALAN BABAT  
JERAWAT - JALAN SEMEMI, BENOWO,  
SURABAYA

KETERANGAN

NAMA GAMBAR

SKALA

DENAH DAN LONG SECTION  
EKSISTING SALURAN DIVERSI  
GUNUNGSARI

1:1000

SUMBER GAMBAR

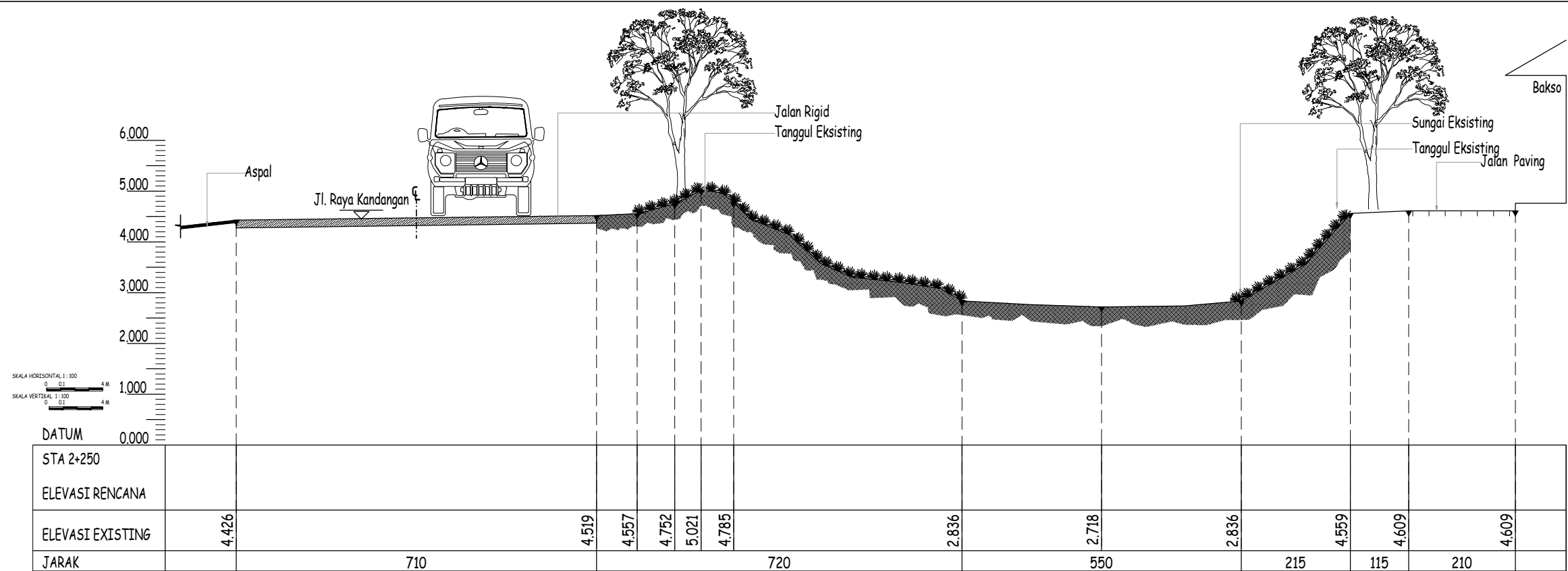


KODE GAMBAR

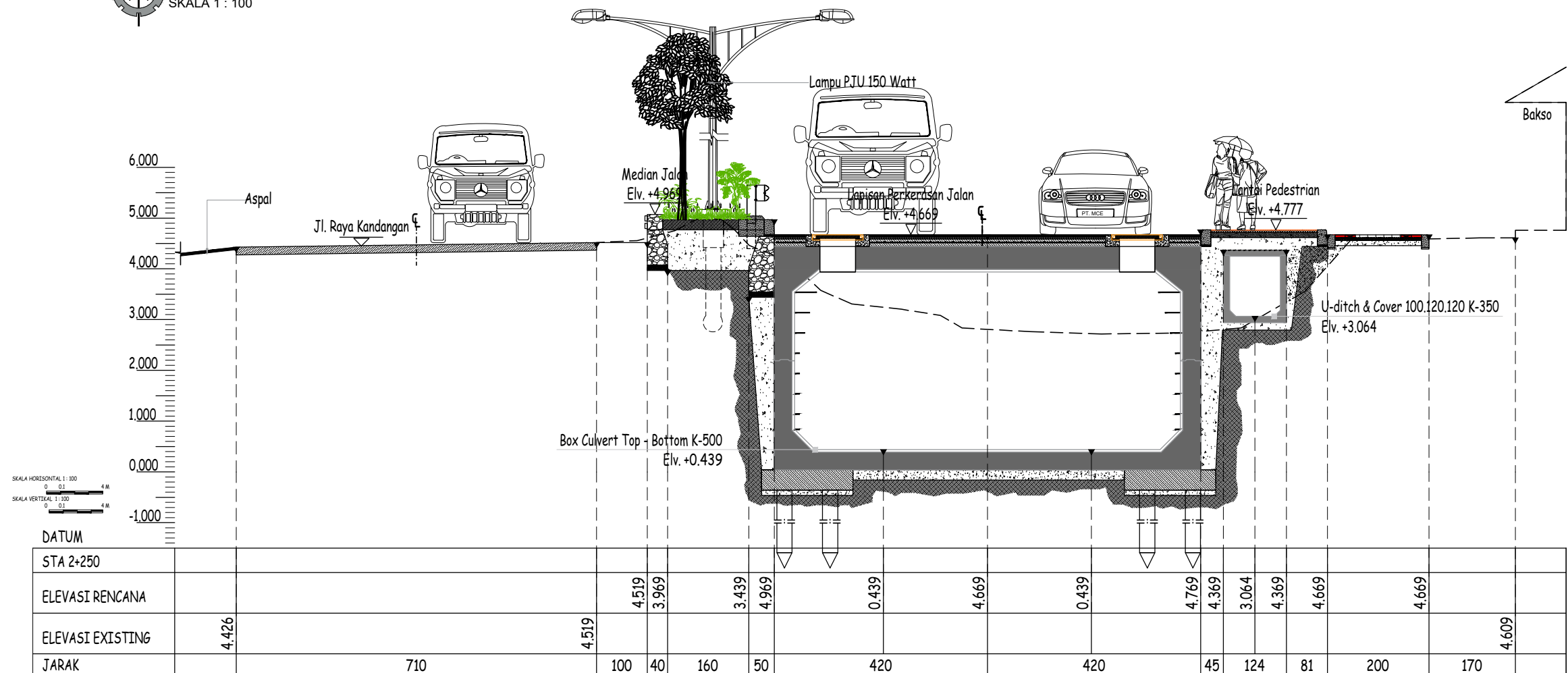
NO. LEMBAR

BC SLR DV GNSR  
2017

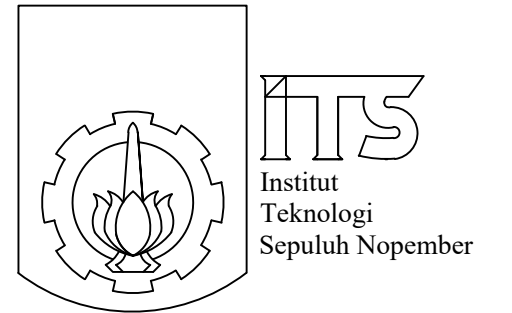
22



SALURAN DIVERSI GUNUNGSARI  
POTONGAN STA 2+250 (EKSISTING)  
SKALA 1 : 100



SALURAN DIVERSI GUNUNGSARI  
POTONGAN STA 2+250 (RENCANA)  
SKALA 1 : 100



DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA

NAMA MAHASISWA

ARI HARDIYANTO PRATOMO  
(101150000144)

MAZIYAH ALFIN  
(101150000144)

DOSEN PEMBIMBING

S. KAMILIA AZIZ, S.T., M.T.  
NIP : 19771231 200604 2 001

JUDUL TUGAS AKHIR

METODE PELAKSANAAN PROYEK  
SALURAN DIVERSI JALAN BABAT  
JERAWAT - JALAN SEMEMI, BENOWO,  
SURABAYA

KETERANGAN

NAMA GAMBAR

SKALA

DENAH DAN LONG SECTION  
EKSISTING SALURAN DIVERSI  
GUNUNGSARI

1:1000

SUMBER GAMBAR



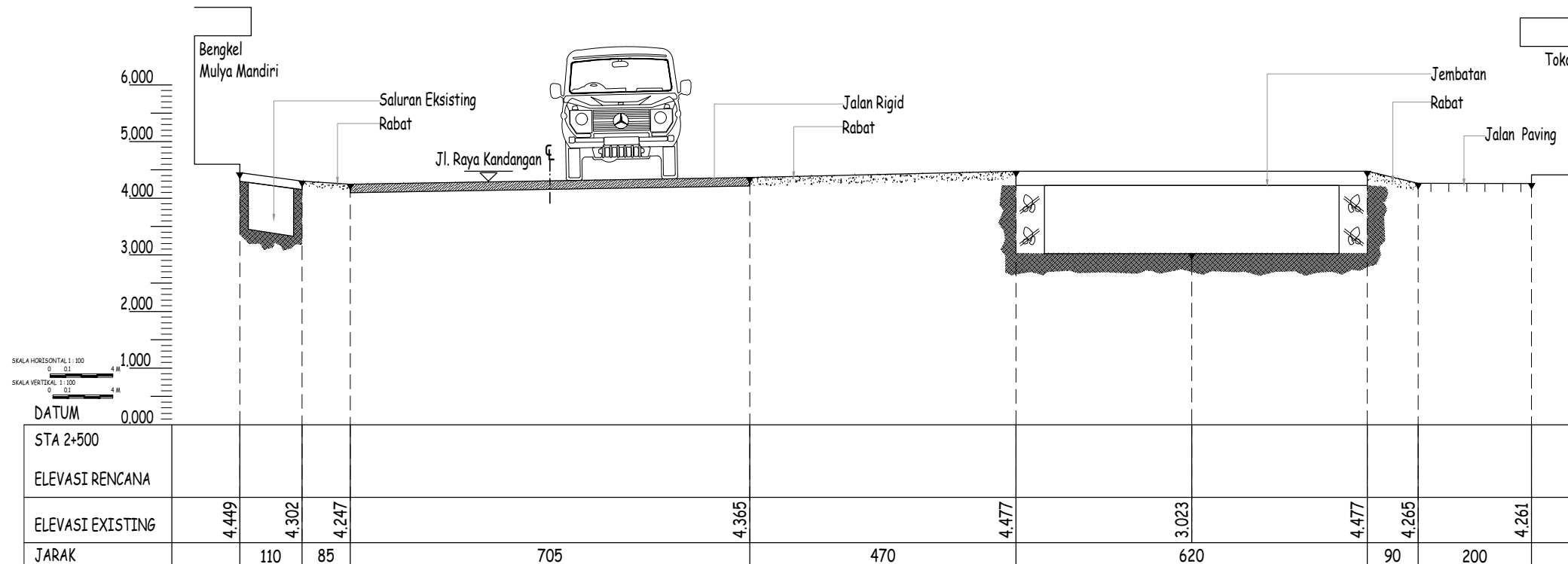
KODE GAMBAR

NO. LEMBAR

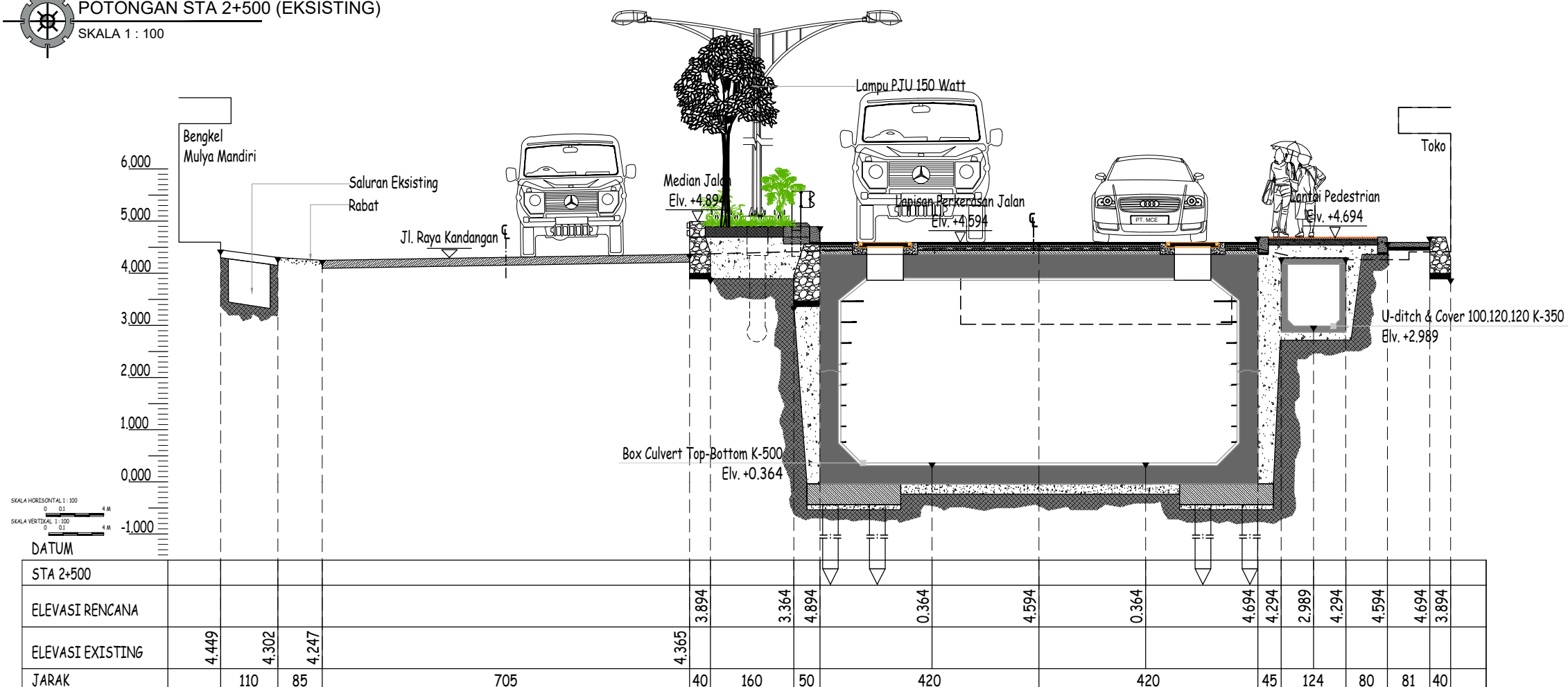
BC SLR DV GNSR  
2017

23

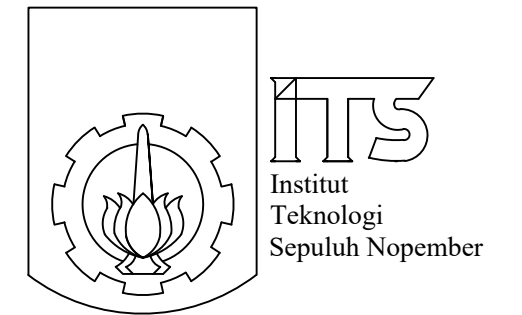




SALURAN DIVERSI GUNUNGSARI  
POTONGAN STA 2+500 (EKSISTING)  
SKALA 1 : 100



SALURAN DIVERSI GUNUNGSARI  
POTONGAN STA 2+500 (RENCANA)  
SKALA 1 : 100



DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA

NAMA MAHASISWA

ARI HARDIYANTO PRATOMO  
(101150000144)

MAZIYAH ALFIN  
(101150000144)

DOSEN PEMBIMBING

S. KAMILIA AZIZ, S.T., M.T.  
NIP : 19771231 200604 2 001

JUDUL TUGAS AKHIR

METODE PELAKSANAAN PROYEK  
SALURAN DIVERSI JALAN BABAT  
JERAWAT - JALAN SEMEMI, BENOWO,  
SURABAYA

KETERANGAN

NAMA GAMBAR

SKALA

DENAH DAN LONG SECTION  
EKSISTING SALURAN DIVERSI  
GUNUNGSARI

1:1000

SUMBER GAMBAR



KODE GAMBAR

NO. LEMBAR

BC SLR DV GNSR  
2017

24

NAMA MAHASISWA

ARI HARDIYANTO PRATOMO  
(101150000144)  
  
MAZIYAH ALFIN  
(101150000144)

DOSEN PEMBIMBING

S. KAMILIA AZIZ, S.T., M.T.  
NIP : 19771231 200604 2 001

JUDUL TUGAS AKHIR

METODE PELAKSANAAN PROYEK  
SALURAN DIVERSI JALAN BABAT  
JERAWAT - JALAN SEMEMI, BENOWO,  
SURABAYA

KETERANGAN

NAMA GAMBAR

SKALA

DENAH DAN LONG SECTION  
EKSISTING SALURAN DIVERSI  
GUNUNGSARI

1:1000

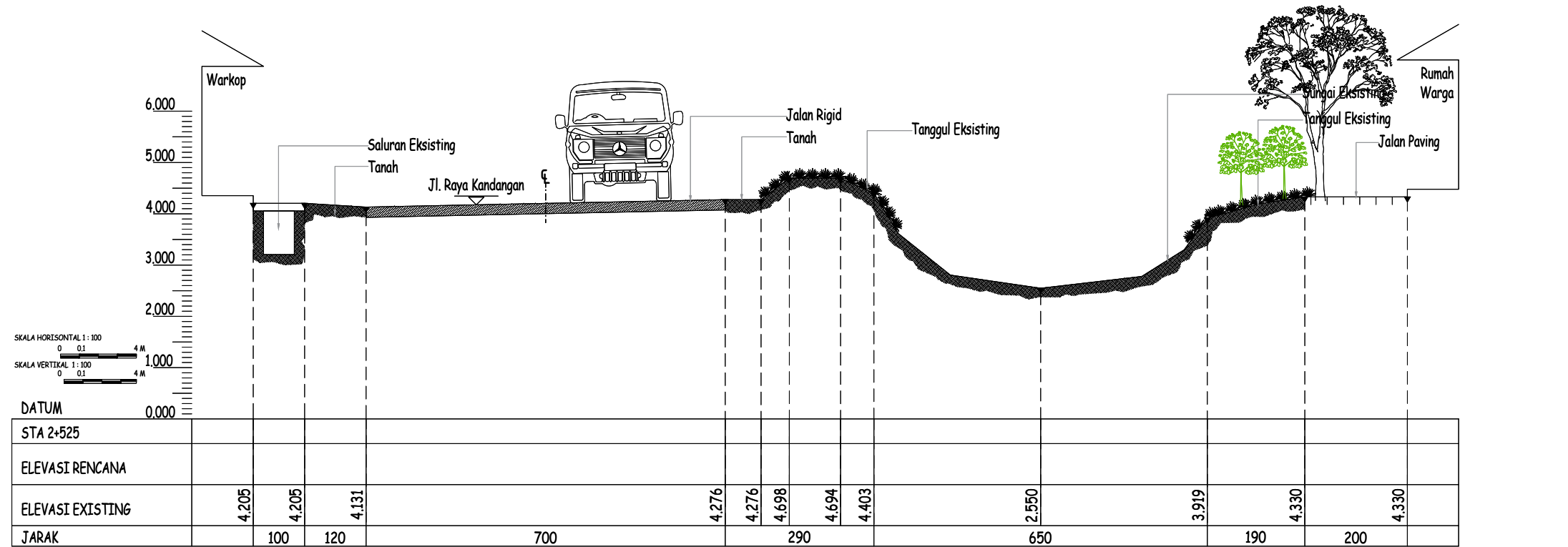
SUMBER GAMBAR


KODE GAMBAR

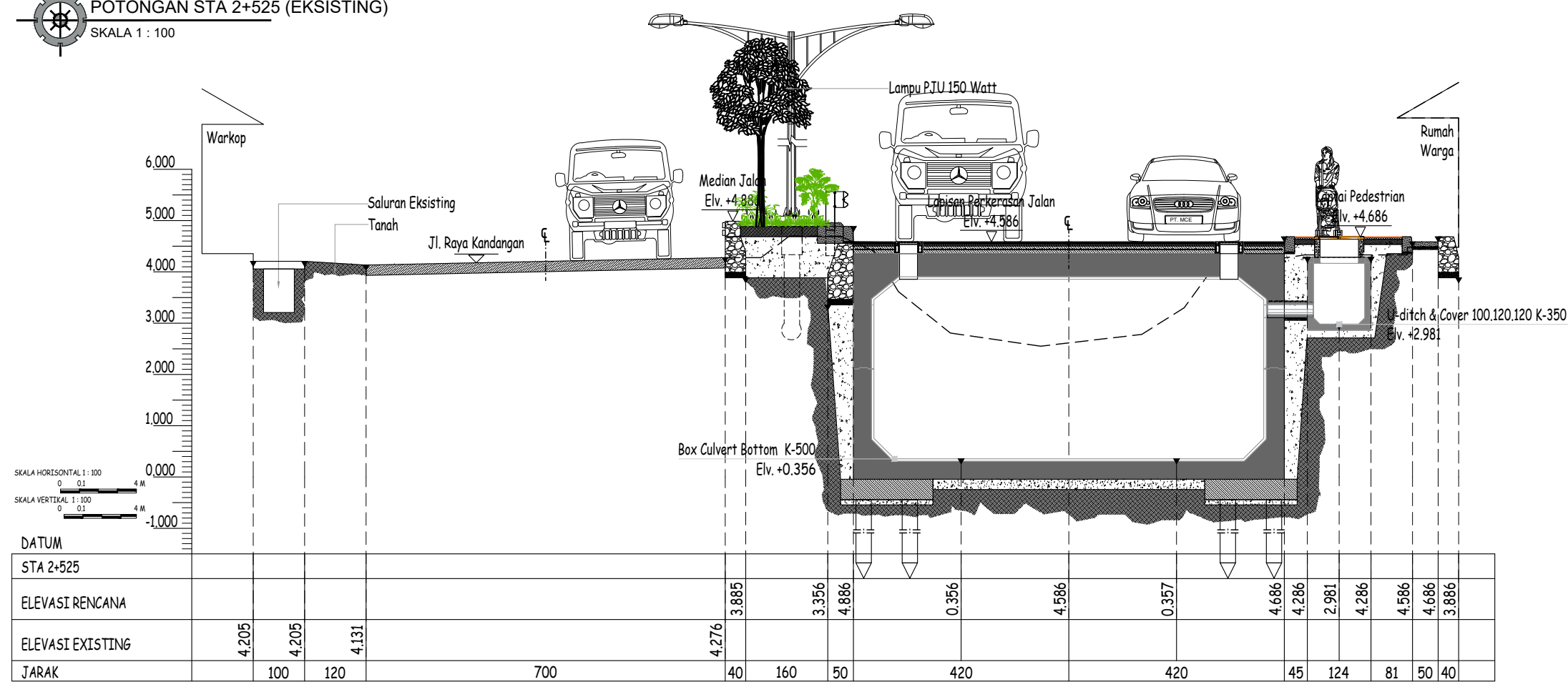
NO. LEMBAR


BC SLR DV GNSR  
2017

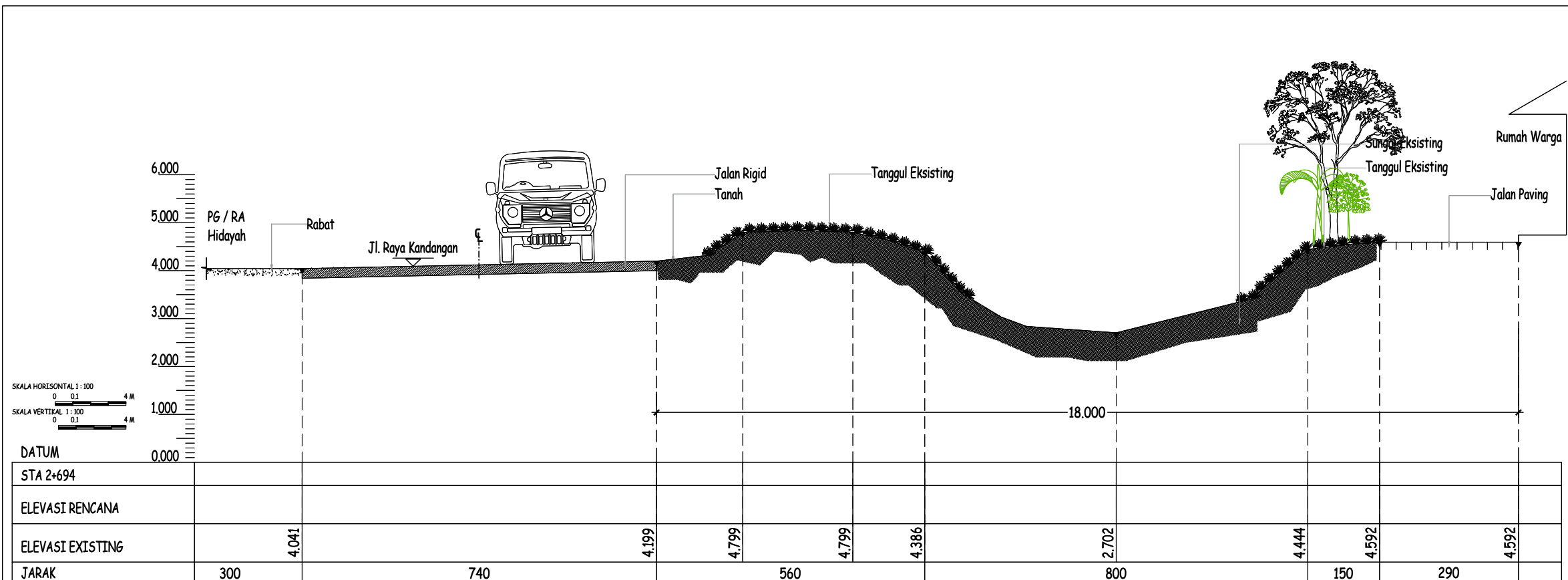
25



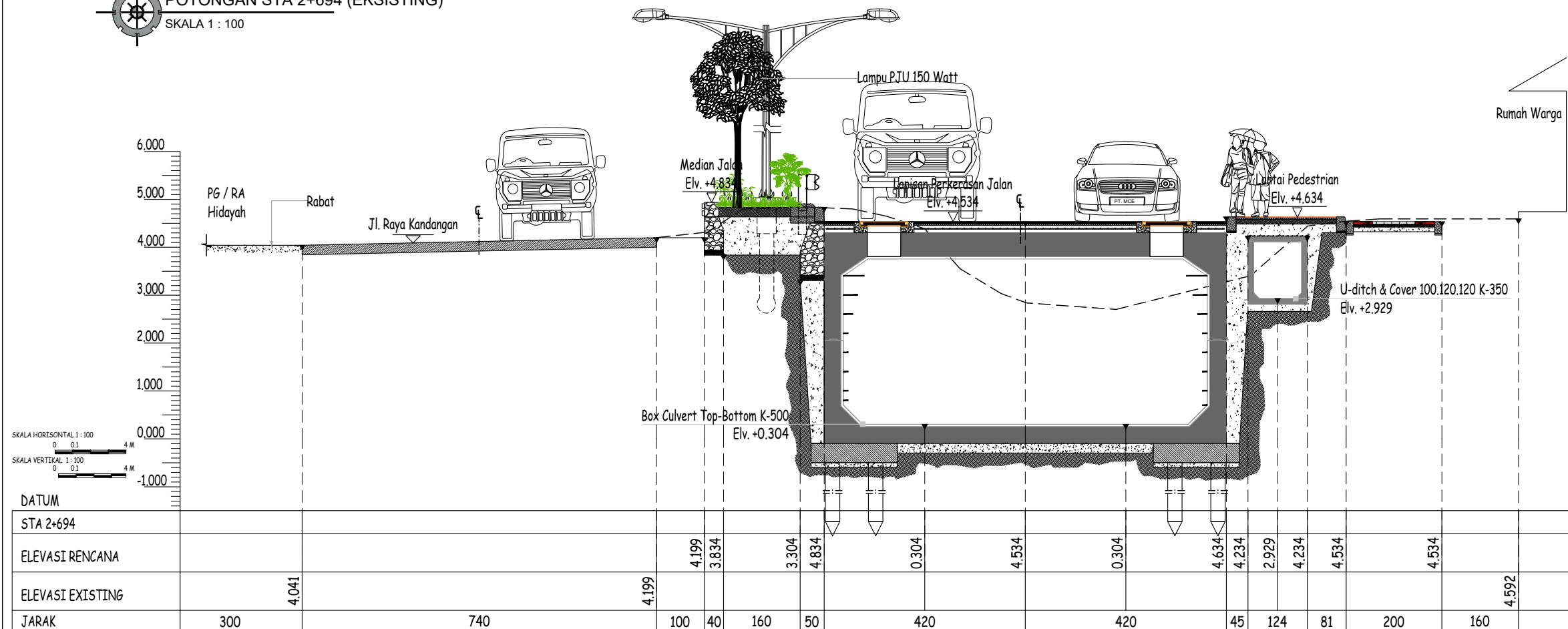
 SALURAN DIVERSI GUNUNGSARI  
POTONGAN STA 2+525 (EKSISTING)  
SKALA 1 : 100



 SALURAN DIVERSI GUNUNGSARI  
POTONGAN STA 2+525 (RENCANA)  
SKALA 1 : 100



SALURAN DIVERSI GUNUNGSARI  
POTONGAN STA 2+694 (EKSISTING)  
SKALA 1 : 100



SALURAN DIVERSI GUNUNGSARI  
POTONGAN STA 2+694 (RENCANA)  
SKALA 1 : 100

NAMA MAHASISWA

ARI HARDIYANTO PRATOMO  
(101150000144)

MAZIYAH ALFIN  
(101150000144)

DOSEN PEMBIMBING

S. KAMILIA AZIZ, S.T., M.T.  
NIP : 19771231 200604 2 001

JUDUL TUGAS AKHIR

METODE PELAKSANAAN PROYEK  
SALURAN DIVERSI JALAN BABAT  
JERAWAT - JALAN SEMEMI, BENOWO,  
SURABAYA

KETERANGAN

NAMA GAMBAR

SKALA

DENAH DAN LONG SECTION  
EKSISTING SALURAN DIVERSI  
GUNUNGSARI

1:1000

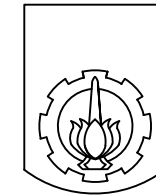
SUMBER GAMBAR

KODE GAMBAR

NO. LEMBAR

BC SLR DV GNSR  
2017

26



ITS  
Institut  
Teknologi  
Sepuluh Nopember

NAMA MAHASISWA

ARI HARDYANTO PRATOMO  
(101150000144)

MAZIYAH ALFIN  
(101150000144)

DOSEN PEMBIMBING

S. KAMILIA AZIZ, S.T., M.T.  
NIP : 19771231 200604 2 001

JUDUL TUGAS AKHIR

METODE PELAKSANAAN PROYEK  
SALURAN DIVERSI JALAN BABAT  
JERAWAT - JALAN SEMEMI, BENOWO,  
SURABAYA

KETERANGAN

NAMA GAMBAR

SKALA

CATCHMEN AREA

SUMBER GAMBAR

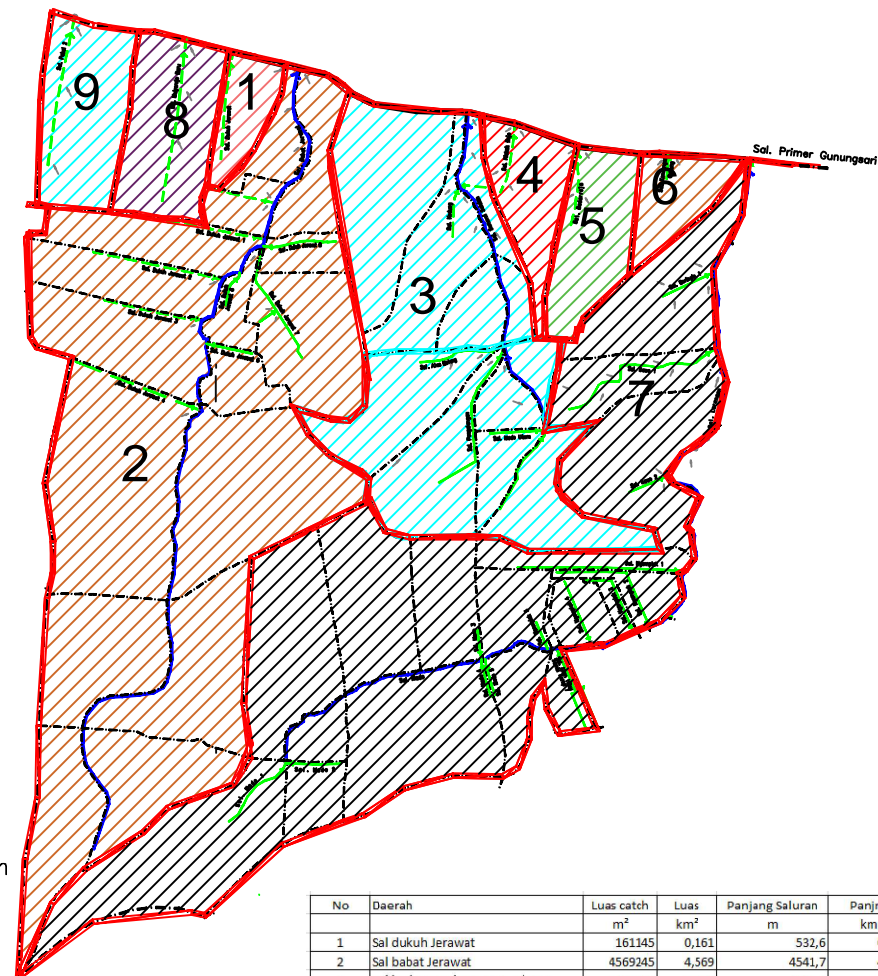
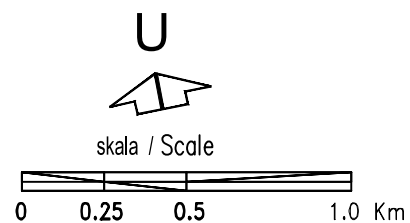


KODE GAMBAR

BC SLR DV GNSR  
2017

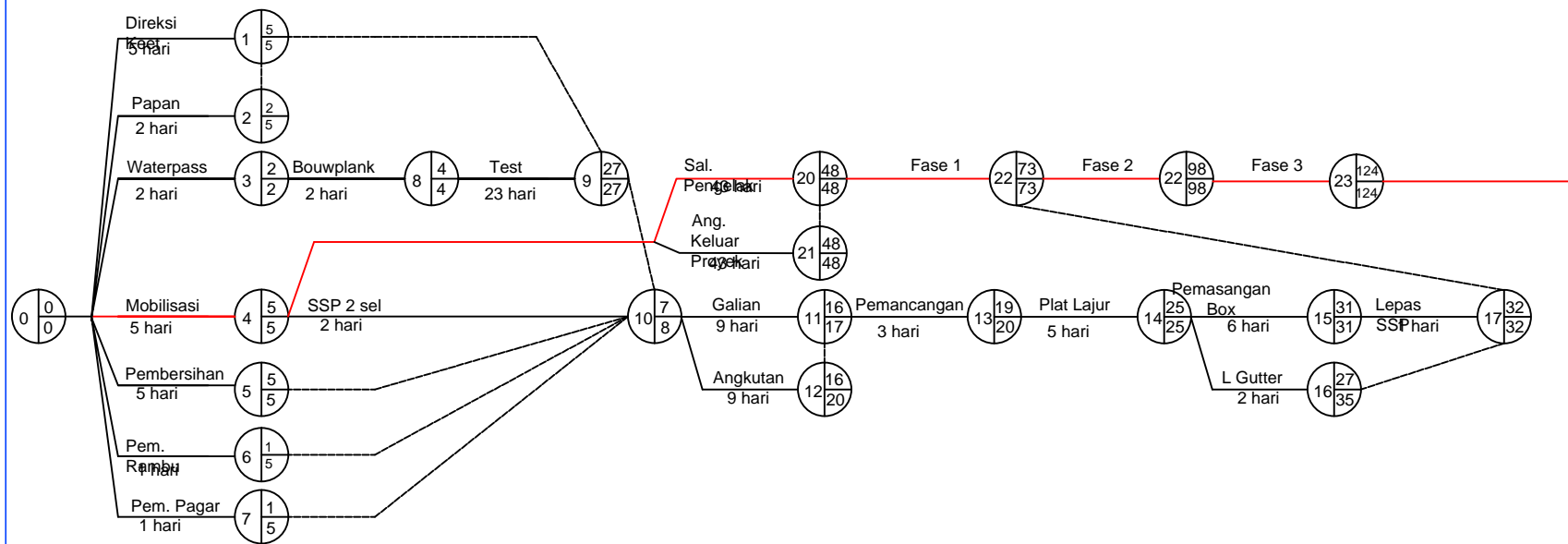
NO. LEMBAR

27



No	Daerah	Luas catch m <sup>2</sup>	Luas km <sup>2</sup>	Panjang Saluran m	Panjang km
1	Sal dukuh Jerawat	161145	0,161	532,6	0,533
2	Sal babat Jerawat	4569245	4,569	4541,7	4,542
3	Sal kedung+sal sememi selatan	2162782	2,163	1696,1	1,696
4	Sal klakah Rejo	274053	0,274	343,6	0,344
5	Sal badar rejo	328192	0,328	388,9	0,389
6	Sal Kandangan Gunung	190292	0,190	198,9	0,199
7	Sal Beringin 1	1951493	1,951	5455,6	5,456
8	Sal Mulyorejo Baru	783367	0,783	802,5	0,802
9	Sal Pakal 2	415359	0,415	736,3	0,736





NAMA MAHASISWA

ARI HARDIYANTO PRATOMO  
(101150000144)

MAZIYAH ALFIN  
(101150000144)

DOSEN PEMBIMBING

S. KAMILIA AZIZ, S.T., M.T.  
NIP : 19771231 200604 2 001

JUDUL TUGAS AKHIR

METODE PELAKSANAAN PROYEK  
SALURAN DIVERSI JALAN BABAT  
JERAWAT - JALAN SEMEMI, BENOWO,  
SURABAYA

KETERANGAN

NAMA GAMBAR

SKALA

Network Planning

SUMBER GAMBAR



KODE GAMBAR

NO. LEMBAR

BC-SLR DV GNSR  
2017

28

## BIODATA PENULIS



Penulis dilahirkan di Surabaya, 2 April 1997, merupakan anak kedua dari 3 bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal yaitu di TK Kuncup Lestari Surabaya, SDN Wiyung 2 454, SMPN 32 Surabaya, dan SMAN 2 Surabaya. Setelah lulus dari SMAN 2 Surabaya tahun 2015, Penulis melanjutkan pendidikan kuliah dan diterima di Diploma III Departemen Teknik Infrastruktur Sipil FV-ITS pada tahun 2015 dengan NRP 10111500000144.

Di Departemen Teknik Infrastruktur Sipil, penulis mengambil bidang studi Bangunan Air. Penulis sempat aktif di beberapa kegiatan seminar yang diadakan di Jurusan. Penulis juga mengikuti beberapa pelatihan pengembangan diri baik yang diadakan di Jurusan, Fakultas maupun Institut. Selain itu penulis juga aktif mengikuti kegiatan kepanitian dalam beberapa *event* Jurusan maupun Institut serta aktif dalam kegiatan kontribusi lainnya. Penulis dapat dihubungi melalui *e-mail* [ari.archiarchi1@gmail.com](mailto:ari.archiarchi1@gmail.com)

Dalam kesempatan ini saya mengucapkan terimakasih kepada :

1. **Allah SWT** yang telah memberikan karunia-Nya, sehingga tugas akhir terapan ini dapat terselesaikan, walaupun selama penyelesaian tugas akhir terapan mengalami berbagai hambatan dan rintangan yang menghadang.
2. Ayah **Taufiq Hariono** dan Ibu Tercinta **Siti Anisah** yang mengawasi dari atas sana , semoga tenang disurga, karena atas motivasinya sehingga bisa menyelesaikan tugas akhir terapan ini.
3. Adik **Wiharsah Khiftul Mawali** dan Kakak **Risah Muchlis Safaat** yang selalu ada untuk tetap menjadi motivasi hidup saya selama ini dan kedepan.
4. Dosen Pembimbing Ibu **S. Kamilia Aziz, S.T., M.T.** selaku dosen pembimbing kami yang telah sabar membimbing untuk menyelesaikan tugas akhir terapan dengan sebaik-baiknya.
5. Seluruh dosen dan karyawan di kampus ITS Manyar yang telah memberikan pendidikan dan bimbingan serta memotivasi selama saya belajar di kampus ini.
6. **Maziyah Alfin** untuk segala bentuk itikad baik serta pengertian dalam bekerja sama dan kesabaran sebagai partner TA dalam menyelesaikan tugas akhir terapan ini, tanpamu Laporan ini takkan pernah selesai.
7. Segala bentuk Bantuan baik tenaga maupun doa dan dukungan dari yang selalu ada dan senantiasa membantu, semua tidak tertulis nama agar tidak terjadi percpecahan, cukup dalam doa semoga *kalian* diberi yang terbaik. Tanpa dukungan *kalian* saya bukan apa-apa.
8. Buat kalian yang disayangi sepenuh hati.

## BIODATA PENULIS



Penulis dilahirkan di Kediri, 9 September 1997, merupakan anak kedua dari 4 bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal yaitu di TK Dharma Wanita Ngebrak Kediri, SDN Ngebrak 2 Kediri, MTsN Kediri II, dan SMKN 1 Kediri. Setelah lulus dari SMKN 1 Kediri tahun 2015, Penulis melanjutkan pendidikan kuliah dan diterima di Diploma III

Departemen Teknik Infrastruktur Sipil FV-ITS pada tahun 2015 dengan NRP 10111500000145.

Di Departemen Teknik Infrastruktur Sipil, penulis mengambil bidang studi Bangunan Air. Penulis sempat aktif di beberapa kegiatan seminar yang diadakan di Jurusan. Penulis juga mengikuti beberapa pelatihan pengembangan diri baik yang diadakan di Jurusan, Fakultas maupun Institut. Selain itu penulis juga aktif mengikuti kegiatan kepanitian dalam beberapa *event* Jurusan maupun Institut serta aktif dalam kegiatan kontribusi lainnya. Penulis dapat dihubungi melalui *e-mail* [mazyaha@gmail.com](mailto:mazyaha@gmail.com)



Dalam kesempatan ini saya mengucapkan terimakasih kepada :

1. **Allah SWT** yang telah memberikan karunia-Nya, sehingga tugas akhir terapan ini dapat terselesaikan, walaupun selama penyelesaian tugas akhir terapan mengalami berbagai hambatan dan rintangan yang menghadang.
2. Ibu **Siti Mutmainah** yang telah memberikan do'a dan dukungan sepanjang perjalanan selama menempuh pendidikan Diploma, sehingga bisa menyelesaikan tugas akhir terapan ini.
3. Kakak **Mia Faulina, Moch. Aunur Rofiq**, adik **Norma Hamidah, Atik Budi Utami** dan keponakan **Vania Gauri Maulida** yang turut memberikan dukungan baik moril maupun materiil selama pengerjaan tugas akhir ini.
4. Ayah **Salimuanam** yang telah memberikan saya pelajaran hidup sehingga dapat membuktikan bahwa menjadi sosok anak perempuan tidaklah memalukan.
5. Kalian yang disayangi dengan sepenuh hati, **Nagisa** dan **Lala** semoga selalu tenang disana.
6. Dosen Pembimbing Ibu **S. Kamilia Aziz, S.T., M.T.** selaku dosen pembimbing yang dengan sabar membimbing untuk dapat menyelesaikan tugas akhir terapan dengan sebaik-baiknya.
7. **Ari Hardiyanto Pratomo** untuk segala bentuk pengertian kerja sama dan kesabaran sebagai partner TA dalam menyelesaikan tugas akhir terapan ini.
8. **Nova Rahayu Pertiwi, Oni Dalis Arumnia Ariska, Izati Raudya Tuzzahra**, dan **Rizkia Angelina K.** yang senantiasa memberikan motivasi dan kucuran semangat selama menyelesaikan tugas akhir terapan ini.
9. Orang-orang yang turut menyumbangkan tenaga dan waktu **Amin Farassi Zain, Putri Indriati, Arsy Dhyaksaputra, Dimas Mahardhika A, Habibur Rohman, Moh. Yusuf Adi Saputro, Restu Fadilah, Si Ikan, Nanda Arisandi.**
10. **PT. MITRA CIPTA ENGINEERING** dan tim.
11. Seluruh pihak yang telah memberikan pendidikan, doa dan motivasi selama penyusunan tugas akhir terapan ini.